

## DESENVOLVIMENTO INICIAL DA AVEIA BRANCA E DO FEIJÃO DE PORCO EM DIFERENTES DENSIDADES DE SOLO

Tiago Zoz, Rubens Fey, Fábio Steiner, Jucenei Frandoloso, Ana Maria Conte e Castro, e-mail: rubensfey@hotmail.com

Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Centro de Ciências Agrárias –  
Marechal Candido Rondon – PR

**Palavras-chave:** Compactação do solo; *Avena sativa* L.; *Canavallia ensiformis* D.C.

### Resumo

A aveia branca e o feijão de porco são plantas de cobertura de solo utilizadas principalmente em sistemas de semeadura direta (SSD). Dependendo da qualidade da condução deste sistema o solo pode apresentar diferentes níveis de compactação. Este trabalho foi conduzido com objetivo de avaliar o efeito da compactação do solo no desenvolvimento inicial da aveia branca e do feijão de porco. Foram instalados dois experimento no núcleo de estações experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, campus Marechal Candido Rondon/PR, sob cultivo protegido, no período entre maio a junho de 2007. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram com 5 densidades de solo: 1,2; 1,4; 1,6; 1,8 e 2,0 Mg m<sup>-3</sup> para cada cultura. Os volumes de solo foram compactados e colocados dentro de anéis de PVC com altura de 5 cm, esse anel foi colocado sobre outro anel de PVC de altura de 20 cm, com o solo não compactado, e sobre os dois anéis foi colocado outro anel de altura de 10 cm também com solo não compactado. Aos 40 dias após a emergência (DAE), foi realizado as avaliações de altura de planta, diâmetro de colmo, número de folhas, massa seca da parte aérea, massa seca do sistema radicular e comprimento de raiz. A aveia branca e o feijão de porco são sensíveis ao aumento da densidade do solo, reduzindo o comprimento e a massa de raiz. As plantas de cobertura estudadas apresentam baixa capacidade de rompimento de camada compactada do solo.

### Introdução

As plantas de cobertura, no sistema de semeadura direto (SSD) além de produzirem boa quantidade de massa, contribuindo para a formação de uma camada de palha sobre o solo, são capazes de reciclar nutrientes, diminuindo as perdas por lixiviação, melhorando a produtividade das culturas econômicas (BERTIN et al., 2005). Estas plantas são utilizadas também como agentes de melhoria da qualidade física do solo.

Conforme Richart et al. (2005) em sua revisão descreve que os atributos mais amplamente utilizados como indicadores de qualidade física

do solo são aqueles que levam em conta a profundidade efetiva de enraizamento, a porosidade total e a distribuição e tamanho dos poros, a distribuição do tamanho das partículas, a densidade do solo, a resistência do solo à penetração das raízes, o intervalo hídrico ótimo, o índice de compressão e a estabilidade dos agregados.

Como consequência da má qualidade física de um solo, podemos citar a compactação. O termo compactação do solo refere-se ao processo que descreve o decréscimo de volume de solos não saturados quando uma determinada pressão externa é aplicada, a qual pode ser causada pelo tráfego de máquinas agrícolas, equipamentos de transporte ou animais (LIMA, 2004).

Para a Pedologia, a compactação do solo é definida como uma alteração no arranjo de suas partículas constituintes do solo (CAMARGO; ALLEONI, 1997). Alakukku e Elomen (1994) afirmam que a compactação do solo tem se destacado em nível mundial como sendo um dos fatores limitantes da qualidade física dos solos agrícolas, prejudicando a obtenção de maiores índices de produtividade. Canillas e Salokhe (2002) apontam a compactação dos solos como sendo um dos principais causadores da degradação dos solos agrícolas.

Em solos compactados, o desenvolvimento das plantas é menor e isto tem sido atribuído ao impedimento mecânico ao crescimento radicular, o qual resulta em menor volume de solo explorado, menor absorção de água e nutrientes (CARDOSO et al., 2006) e, conseqüentemente, menor produção das culturas (GUIMARÃES et al., 2002).

Deseja-se de uma planta de cobertura no SSD, além dos benefícios descritos no início, devem ter a capacidade de romper essas camadas compactadas do solo (GONÇALVES et al., 2006). Quando as raízes que penetraram em camadas compactadas se decompõem, elas deixam canais que podem melhorar o movimento da água e a difusão dos gases no perfil do solo, além de servirem de caminhos para a penetração radicular de culturas subseqüentes (PASQUALETO e COSTA, 2001).

Porém, a capacidade das plantas de cobertura em romper camadas compactadas de solo possui limites que variam entre espécies e entre algumas classes de solos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da compactação do solo no desenvolvimento inicial da cultura da aveia branca e feijão de porco.

## **Materiais e Métodos**

O experimento foi instalado em casa de vegetação, no núcleo de estações experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, no campus de Marechal Cândido Rondon, no período de maio a junho de 2007.

O solo utilizado foi classificado como Latossolo Vermelho eutrófico com textura muito argilosa. Foram realizados dois experimentos. Um com aveia branca e outro com feijão de porco. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 4 repetições em cada

experimento. As densidades de solo estudadas foram: 1,2 - 1,4 - 1,6 - 1,8 - 2,0 Mg m<sup>-3</sup>.

Foram montadas colunas com três anéis de PVC sobrepostos, com diâmetro interno de 14,5 cm. A altura do anel superior era de 10 cm, a do inferior, 20 cm, e do anel intermediário, em que se localizaram os diferentes densidades de solo, de 5 cm. Os anéis foram unidos com fita adesiva. Com o intuito de evitar o crescimento de raízes entre a parede interna do anel intermediário e o solo, antes da montagem das colunas, foram colocadas fitas adesivas de plástico de cerca de 2,0 cm de largura dobradas da periferia para o centro da superfície superior da camada compactada, conforme método descrito por Müller et al. (2001). Essas fitas funcionaram como uma barreira para o crescimento de raízes em pontos de menor resistência mecânica à penetração, ou seja, na interface PVC-solo compactado.

Foi utilizada aveia branca e feijão de porco, sendo colocadas 5 sementes por coluna de PVC, e após a emergência foram raleadas restando apenas 2 plantas por coluna de PVC.

Aos 40 DAE as plantas foram coletadas, a avaliou-se altura de planta, diâmetro do colmo e número de folhas. O sistema radicular foi lavado em água corrente e avaliado o comprimento de raiz. A parte aérea e o sistema radicular foram levados a estufa por 48 horas a temperatura constante de 65 °C, e então analisado a massa seca da parte aérea e do sistema radicular.

Os dados coletados foram submetidos análise de variância e ao teste de média de Tukey a nível de 5%, no software de análises estatísticas SISVAR.

## Resultados e Discussão

### *Aveia branca*

Na massa seca da parte aérea, altura da plantas e diâmetro de colmo, não foi observada diferença ( $p > 0,05$ ) nas crescentes densidades do solo avaliados. Em trabalho semelhante, Alvarenga et al. (1996), ao trabalharem com a espécie mata-pasto (*Senna occidentalis* L.), observaram a não existência da interferência da compactação do solo sobre a parte aérea desta espécie, enquanto para feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes* L.) e feijão-bravo-do ceará (*Canavalia brasiliensis* M.), houve diminuição no crescimento de sua parte aérea. No trabalho realizado por Müller et al. (2001), foi constatado o incremento de valores referentes à parte aérea, quando eram aumentados os níveis de compactação do solo, ao trabalharem com tremoço branco (*Lupinus albus* L.). As respostas da parte aérea das plantas à compactação do solo são controversas, devido provavelmente à deficiência de água e nutrientes, assim, numa condição de vasos, onde o fornecimento de água e nutrientes não são limitantes, seus efeitos podem não ser os esperados (SILVA e ROSOLEM, 2001).

Os parâmetros de número de folhas, comprimento de raiz e massa seca de raiz alteraram ( $p < 0,05$ ) com os diferentes níveis de densidade do

solo, após 40 DAE. O desenvolvimento das raízes apresentou diminuição ( $p < 0,05$ ) tanto no comprimento quanto no peso seco. Diferente de Gonçalves et al. (2006) que trabalharam com a cultura do milho e observaram que não houve diferença no desenvolvimento radicular até a densidade  $1,6 \text{ Mg m}^{-3}$ .

Como no vaso não houve limitação de água de nutrientes, o mesmo não influenciou a parte aérea. Mas caso estivesse sob condição de redução da disponibilidade hídrica, estas plantas poderiam ter sua parte aérea afetada (CARDOSO et al., 2006).

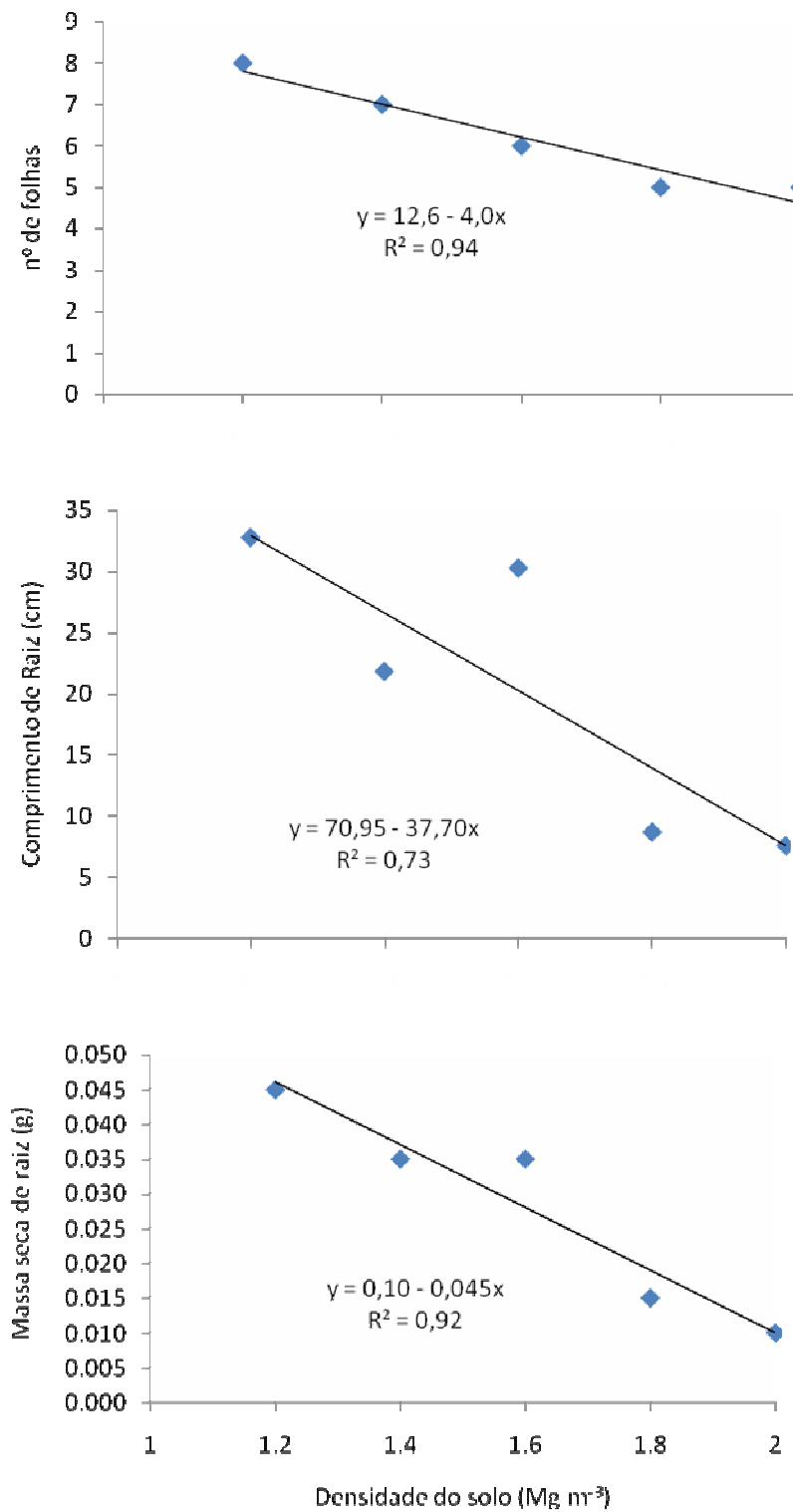
Esta redução no comprimento e da massa de raiz, limita em parte o uso desta espécie de aveia com o objetivo de romper camadas compactadas no solo em SSD. Diferente do feijão guandu, que Frizon e Castro (2005), trabalharam não encontraram impedimento de crescimento radicular até  $1,6 \text{ Mg m}^{-3}$ .

### *Feijão de porco*

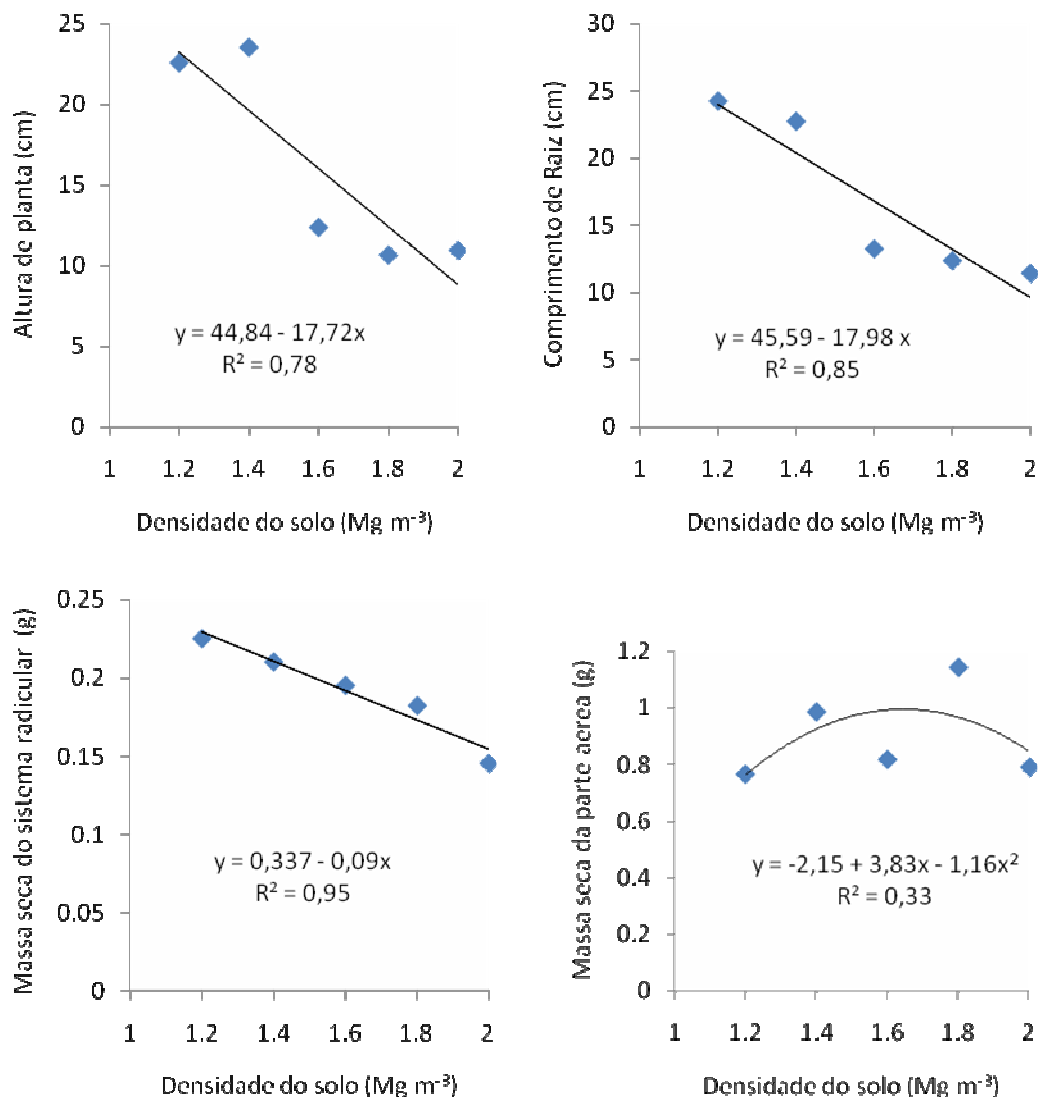
Conforme resultados apresentados na figura 2, o aumento na densidade solo promoveu uma diminuição linear ( $p < 0,05$ ) da altura do feijão de porco. A massa seca da parte aérea também diminuiu quando a densidade de solo foi superior a  $1,8 \text{ Mg m}^{-3}$ . Estes resultados corroboram com Alvarenga et al. (1996), em que encontraram decrescentes alturas nas plantas de feijão de porco em crescentes densidades de solo.

Os resultados de altura de planta podem ter sido influenciados pela diminuição do comprimento de raiz e da massa seca do sistema radicular, diminuindo a capacidade de absorção de água e nutrientes. O comprimento radicular é uma informação relevante que reflete a capacidade determinada em emitir raízes e ocupar/explorar o solo, o que resulta em benefícios a planta e ao solo (GONÇALVES et al., 2006). A redução no comprimento de raiz diminui a capacidade da planta de cobertura em deixar canais no solo (poros) que são importantes para infiltração da água e difusão de gases, auxiliando para a melhoria da qualidade físicas do solo e conseqüentemente, no melhor crescimento do sistema radicular da plantas subsequentes (GUIMARÃES et al., 2002).

Ambas as plantas avaliadas nesta pesquisa apresentaram diminuição no comprimento de raiz com o aumento da densidade do solo. Para uma planta ser considerada adequada a utilizar como cobertura de solo em SSD, a capacidade de romper camadas compactadas é importante. E conforme os resultados obtidos, a densidade prejudicou o crescimento radicular, diferente do feijão guandu, que não apresentou dificuldades em solos com até  $1,6 \text{ Mg m}^{-3}$  nos resultados encontrados por Frizon e Castro (2006).



**Figura 1. Número de folhas, comprimento de raiz e massa seca do sistema radicular de aveia branca aos 40 DAE submetidos diferentes densidade do solo.**



**Figura 2.** Altura de planta, comprimento de raiz, massa seca do sistema radicular e massa seca da parte aérea de feijão de porco aos 40 DAE submetidos diferentes densidade do solo.

## Conclusões

A aveia branca e o feijão de porco são sensíveis ao aumento da densidade do solo, reduzindo o comprimento e a massa de raiz.

As plantas de cobertura estudadas apresentam baixa capacidade de rompimento de camada compactada do solo.

## Agradecimentos

A equipe de trabalho que desenvolveu este projeto, em especial a professora Ana Maria Conte e Casto pela orientação, e para a UNIOESTE pela estrutura necessária à realização desta pesquisa.

## Referências

- Alakukku, L.; Elomen, P. Long-term effects of a single compaction by heavy field traffic on yield and nitrogen uptake of annual crops. *Soil and Tillage Research*, Amsterdam, v.36, p.141-152, 1994.
- Alvarenga, R.C. et al. Crescimento de raízes de leguminosas em camadas de solo compactadas artificialmente. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.20, n.2, p.319-326, 1996.
- Bertin E. G.; Andrioli, I.; Centurion, J.F. Plantas de cobertura em pré-safra ao milho em plantio direto. *Acta Sci. Agron.*, v. 27, n. 3, p. 379-386, 2005.
- Camargo, O.A.; Alleoni, L.R.F. *Compactação do solo e o desenvolvimento das plantas*. Piracicaba, SP: ESALQ, 1997. 132p.
- Canillas, E. C.; Salokhe, V. M. A decision support system for compaction assessment in agricultural soils. *Soil Tillage Research*, Amsterdam, v.65, n.2, p.221-230, 2002.
- Cardoso, E. G.; Zotarelli, L; Piccinin, J.L.; Torres, E.; Saraiva, O. F.; Guimarães, M.F. Sistema radicular da soja em função da compactação do solo no sistema de plantio direto. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.41, n.3, p.493-501, 2006.
- Frizon, D; Castro, A.M.C. Desenvolvimento de feijão guando (guandu) em diferentes densidades de solo. *Revista Varia Scientia*, Cascavel, v. 04, n. 08, p. 91-101.
- Gonçalves, W. G.; Jimenez, R. L. Araújo Filho, J. V. Assis, R. L.; Pires, F. R. Sistema radicular de plantas de cobertura sob compactação do solo. *Engenharia Agrícola. Jaboticabal*, v.26, n.1, p. 67-75, 2006.
- Guimarães, C.M.; Stone, L.F.; Moreira, A.A.J. Compactação do solo na cultura do feijoeiro. II: efeito sobre o desenvolvimento radicular e da parte aérea. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.6, p.213-218, 2002.
- Lima, C.L.R. Compressibilidade de solos versus intensidade de tráfego em um pomar de laranja e pisoteio animal em pastagem irrigada. Tese Doutorado – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2004.
- Müller, M. M. L.; Ceccon, G.; Rosolem, C. A. Influência da Compactação do solo em subsuperfície sobre o crescimento aéreo e radicular de plantas de adubação verde de inverno. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v. 25, p. 531-538, 2001.
- Müller, M.M.L. et al. Influência da compactação do solo em subsuperfície sobre o crescimento aéreo e radicular de plantas de adubação verde de inverno. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.25, n.3, p.531-538, 2001.
- Pasqualetto, A.; Costa, L.M. da. Contribuição de safrinhas em sucessão à cultura da soja em plantio direto sobre a resistência à penetração do solo. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v.31, n.1, p.55-9, 2001.

Richart, A; Tavares Filho, J.; Brito, O. R.; Llanillo, R.F.; Ferreira, R. Compactação de Solo: causas e efeitos. *Semina*, v.26, n.3, p.321-344, 2005.

Silva, H.R.; Rosolem, C.A. Crescimento radicular de espécies utilizadas como cobertura decorrente da compactação do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.25, n.2, p.253-260, 2001.