

Efeito da densidade do solo no sistema radicular e partes aéreas de amendoizeiro⁽¹⁾.

Francisco Éder Rodrigues de Oliveira⁽²⁾; Sergio David Parra Gonzalez⁽²⁾; Luciano da Silva Souza⁽³⁾; Nara Tosta Santos⁽⁴⁾; Maria Elisa Falcão de Oliveira⁽²⁾; Katia Núbia Azevedo Barros Mota⁽²⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB.

⁽²⁾ Discentes do programa de Pós-Graduação em Solos e Qualidade de Ecossistemas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, Cruz das Almas, Bahia; ederigt@yahoo.com.br.

⁽³⁾ Professor Adjunto da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas, Bahia.

⁽⁴⁾ Discentes do programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, Cruz das Almas, Bahia.

RESUMO: Impedimentos físicos do solo como a compactação e adesão, interferem de forma direta no crescimento da planta e reduz o seu desenvolvimento. Objetivou-se com este estudo fazer um aprofundamento do efeito que a compactação do solo no sistema radicular e partes aéreas do amendoizeiro. O estudo foi realizado na casa de vegetação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Foram testados 5 níveis de compactação (1,0; 1,2; 1,4; 1,6; e 1,8 kg dm⁻³). A espécie vegetal usada no estudo foi o amendoizeiro (*Arachis hypogaea* L). As plantas foram cultivadas em canos de PVC com dimensões de 0.20 m de altura e 0.0724 m de diâmetro interno e acondicionadas de forma individual em cada tubo. O aumento da densidade do solo afetou negativamente o desenvolvimento aéreo e radicular de plantas de *Arachis hypogaea* L, entre eles matéria seca da folha, massa seca da raiz, volume de raiz, e índice de área foliar. A compactação do solo reduz a massa seca de raiz e de parte aérea do amendoizeiro. O índice de área foliar diminui com o aumento compactação do solo.

Termos de indexação: Compactação do solo, impedimento físico, *Arachis hypogaea* L.

INTRODUÇÃO

A compactação do solo se constitui num grave problema quando tratamos de qualidade do solo e desenvolvimento de uma agricultura sustentável, pois solos com alta densidade modificam os fluxos de água e ar no solo, reduzindo a produtividade das culturas agrícolas. Uma das alternativas para amenizar esse problema é o uso de espécies com sistema radicular profundo e vigoroso (Reinert et al., 2008).

A diminuição do número de macroporos do solo, devido à compactação que o mesmo sofreu, leva as plantas a buscar maneiras de adaptar-se ao local e retirar nutrientes essenciais e ar do solo. Isso se agrava quando o solo encontrar-se saturado, pois a

água ocupa os espaços vazios dificultando a retirada de ar pela planta (Queiroz-Voltan et al., 2000).

Taylor & Brar (1991), citado por Beutler & Centurion (2003), relatam que, quando as raízes encontram impedimentos para o seu desenvolvimento, emitem sinais à parte aérea da planta, informando que haverá decréscimo nas condições nutricionais disponibilizadas à mesma, sendo necessária uma redução na taxa de crescimento da planta. Outro fato observado quando o solo está com alta densidade é o maior crescimento do sistema radicular na camada superficial, inibindo seu desenvolvimento na camada compactada e com elevada resistência à penetração das raízes no solo (Moura et al., 2008).

Algumas culturas, como o amendoizeiro, ainda são pouco estudadas em relação ao cultivo em solo compactado (Grotta et al., 2008; Leonel et al., 2007). Essa cultura tem valor protéico e energético e é considerada uma das mais importantes leguminosas, sendo também muito usada na rotação de culturas, por possuir ciclo rápido e resistência à seca (Leonel et al., 2007).

Diante a ausência de estudos relacionando a resistência do solo e o amendoizeiro, objetivou-se com este estudo avaliar o efeito da compactação do solo no sistema radicular e partes aéreas do amendoizeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Tratamentos e amostragens

O estudo foi realizado em casa de vegetação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas-BA, no período de dezembro de 2012 a janeiro de 2013. O solo utilizado no experimento foi um Latossolo Amarelo Distrocoeso. O material foi coletado dentro do *campus* da própria UFRB, na Profundidade de 0-0,40 m, beneficiado e peneirado em peneira de 2 mm.

O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado (DIC), constituído por 5 tratamentos e 6 repetições, totalizando 30 parcelas

experimentais. Foram testados 5 níveis de compactação (1,0; 1,2; 1,4; 1,6 e 1,8 kg dm⁻³), semelhante ao realizado por Taylor et al. (1966). A espécie vegetal usada no estudo foi o amendoizeiro (*Arachis hypogaea* L). As plantas foram cultivadas em canos de PVC com dimensões de 0,20 m de altura e 0,0724 m de diâmetro interno, colocando-se quatro sementes por tubo. Evitando impedir o crescimento radicular na interface PVC-solo compactado, a parede do cano foi impregnada com uma mistura de caulinita e água na proporção 2,5:1.

A compactação do solo foi realizada manualmente com o auxílio do soquete utilizado no teste de Proctor. O processo de compactação se deu em forma camadas a cada 0,03 m de solo, até obter-se um bloco compactado com 0,15 m. No momento da compactação o solo foi umedecido com auxílio de um borrifador para atingir a umidade de 80% da capacidade de campo. A irrigação das plantas foi feita em dias alternados, com ajuda de uma balança portátil e uma proveta calibrada, visando manter o solo em 80% da capacidade de campo.

As avaliações fisiológicas das plantas foram realizadas a cada dois dias, com o auxílio de uma régua para medição da altura e um paquímetro para medir o diâmetro das mesmas; após 45 dias da emergência as plantas foram colhidas, separando-se em parte aérea (caule e folha) e raiz. A área foliar foi determinada com auxílio do software AFSOFT 1.1, e com as informações coletadas foram calculados o índice de área foliar, razão de área foliar, razão de peso foliar e área foliar específica. As raízes foram scaneadas em scanner ótico em resolução de 100 dpi e avaliadas com o software Safira 1.1 para determinar as variáveis: volume e área de raiz. Posteriormente foi feita a secagem da parte aérea e raízes das plantas até atingir peso constante e pesagem das mesmas.

Análise estatística

Os dados obtidos foram avaliados pela análise de variância ANOVA (teste F), sendo feitas análises de regressão, sendo desdobrada a interação entre as espécies e grau de adensamento do solo só para as variáveis: matéria seca da folha, matéria seca da raiz, para as variáveis restantes não foi estudada a interação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento da densidade do solo afetou negativamente o desenvolvimento aéreo e radicular do amendoizeiro; isso pode ser explicado (1) pela redução da macroporosidade com o aumento da densidade do solo (Alvarenga et al., 1996) que reduz

os espaços vazios entre os agregados ou “caminho natural” para o crescimento das raízes (Calonego et al., 2001). Conforme Gregory (2006), citado por Tracy et al. (2011), o espaço de 10 µm é o menor diâmetro de poros para permitir o crescimento das raízes sem afetar seu desenvolvimento; (2) resistência mecânica do solo superior à pressão de crescimento apical da raiz (Tracy et al., 2011); (3) envio de sinais inibitórias que afetam a condutância estomática, expansão das células, divisão celular e a taxa de surgimento de folhas (Passioura, 2002); e (4) aumento da energia de retenção de água no solo que gera uma maior interação dos nutrientes com os colóides deste, reduzindo o fator de impedância “f” que minimiza o fluxo difusivo de nutrientes (Novais & Mello, 2007), impedindo uma adequada nutrição da planta.

O aumento da densidade do solo interferiu de forma direta no desenvolvimento das variáveis estudadas (Tabela 1), verificando-se que a compactação do solo teve efeito significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F, exceto para a variável massa seca da folha do amendoizeiro, cuja significância foi a 5 % probabilidade; isso pode ser explicado pela perda de parcela no tratamento com densidade 1,2 kg/dm⁻³.

Verificou-se nos resultados obtidos (Figura 1) que o aumento da densidade do solo de 1,0 a 1,8 kg dm⁻³ provocou uma redução na área foliar (AF) do amendoizeiro; isso pode ser explicado pela dificuldade que a raiz tem de transportar os nutrientes essenciais ao desenvolvimento da parte aérea. Taylor & Brar (1991), citado por Beutler & Centurion (2003), relatam que, quando as raízes encontram impedimentos para o seu desenvolvimento, emitem sinais à parte aérea da planta, informando que haverá decréscimo nas condições nutricionais disponibilizadas à mesma, sendo necessária uma redução na taxa de crescimento da planta.

CONCLUSÕES

A compactação do solo reduz a massa seca de raiz e de parte aérea do amendoizeiro.

O índice de área foliar diminui com o aumento compactação do solo.



AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, R. C.; COSTA, L. M.; MOURA FILHO, W.; REGAZZI, J. A. Crescimento de raízes de leguminosas em camadas de solo compactadas artificialmente. *Revista Brasileira da Ciência do Solo*, 20:319-326, 1996.
- BEUTLER, A. N., CENTURION, J. F. Efeito do conteúdo de água e da compactação do solo na produção de soja. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, 38:849-856, 2003.
- CALONEGO, J. C., GOMES, T. C., SANTOS, C. H., & TIRITAN, C. S. Desenvolvimento de plantas de cobertura em solo compactado. *Bioscience Journal*, 27:289-296, 2001.
- GROTTA, D. C. C.; FURLANI, C. E. A.; SILVA, R. P.; REIS, G. N. dos; CORTEZ, J. W.; ALVES, P. J. Influência da profundidade de semeadura e da compactação do solo sobre a semente na produtividade do amendoim. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, 32:547-552, 2008.
- LEONEL, C. L.; FREDDI, O. da S.; BEUTLER, A. N.; CENTURION, M. A. P. da C.; CENTURION, J. F. Influência da compactação do solo no crescimento radicular e na produtividade do amendoim. *Revista Científica*, 35:51-60, 2007.
- LEONEL, C. L.; CENTURION, M. A. P. da C.; CENTURION, J. F.; BEUTLER, A. N.; FREDDI, O. da S. Relação da compactação do solo com a cultura do amendoim. *Revista Bioscience Journal*, 23:70-81, 2007.
- MOURA, P. M. de, BEZERRA, S. A.; RODRIGUES, J. J. V.; BARRETO, A. C. Efeito da compactação em dois solos de classes texturais diferentes na cultura do rabanete. *Revista Caatinga*, 21:107-112, 2008.
- NOVAIS, R. F.; MELLO, J. W. V. Relação solo-planta. In: Novais, R. F.; Alvarez, V. H.; Barros, N. F.; Fontes, R. L. F.; Cantarutti, R. B.; Neves, J. C. L. (Ed.). *Fertilidade do Solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. cap.4, p.137-204.
- PASSIOURA, J. B. 'Soil conditions and plant growth'. *Plant, Cell and Environment*, 25, 311-318, 2002.
- QUEIROZ-VOLTAN, R. B.; NOGUEIRA, S. dos S. S.; MIRANDA, M.A.C. de. Aspectos da estrutura da raiz e do desenvolvimento de plantas de soja em solos compactados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 35:929-938, 2000.
- REINERT, D. J.; ALBUQUERQUE, J. A.; REICHERT, J. M.; AITA, C.; ANDRADA, M. M. C. Limites críticos de densidade do solo para o crescimento de raízes de plantas de cobertura em Argissolo Vermelho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 32:1805-1816, 2008.
- TAYLOR, H. M.; BRAR, G. S. Effect of soil compaction on root development. *Soil and Tillage Research*, 19:111-119, 1991.
- TAYLOR, H. M.; ROBERSON, G. M.; PARKER Jr., J. J. Soil strength-root penetration relations to medium to coarse-textured soil materials. *Soil Science*, 102:18-22, 1966.
- TRACY, S. R., BLACK C, R., & ROBERTS, J. A. Soil compaction: a review of past and present techniques for investigating effects on root growth. *Journal of the Science of Food and Agriculture*: 91,1528-1537, 2011.

Tabela 1. Parte aérea e raízes do amendoineiro em função do aumento da densidade do solo.

Densidade do solo (kg dm ⁻³)	Variáveis				
	MSPA (g)	MSR (g)	VR (mm ³)	AR (mm ²)	IAF (mm ²)
1,0	0,780	0,740	22361,436	66816,638	3,970
1,2	0,563	0,587	17956,115	62390,669	3,670
1,4	0,636	0,440	11763,759	41485,441	2,179
1,6	0,680	0,422	14246,233	44233,990	2,894
1,8	0,510	0,416	12505,250	34700,410	1,980
Teste F	2,97*	5,92**	5,42**	6,54**	7,22**
CV (%)	20,7	24,9	26,7	23,8	26,3

** = significativo a 1%, * = significativo a 5%; MSPA = matéria seca da parte aérea; MSR = matéria seca da raiz; VR = volume de raiz; AR = área da raiz; e IAF = índice de área foliar.

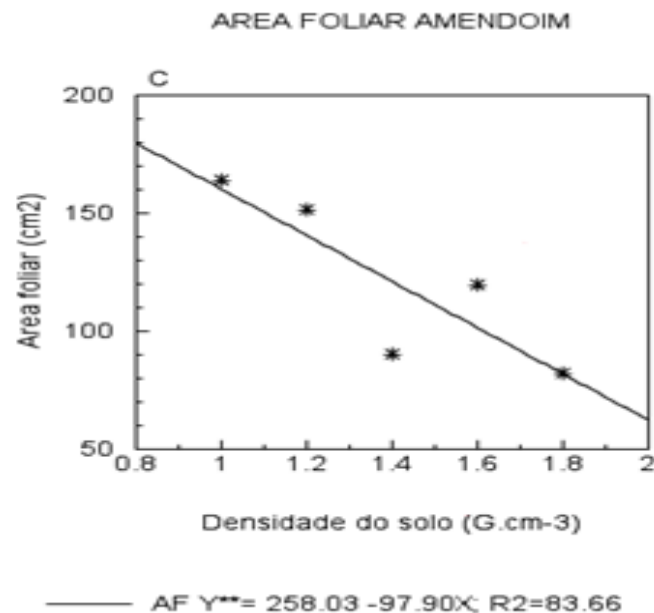


Figura 1– Área foliar (AF) do amendoineiro em função do aumento da densidade do solo.