



Efeito da compactação do solo no desenvolvimento do Algodoeiro herbáceo ⁽¹⁾.

Dayanne Ferreira dos Santos Sirqueira⁽²⁾; Ivan Carlos Carreiro Almeida⁽³⁾; Valdeir Celestino dos Santos Junior⁽⁴⁾; Alisson Araújo Vieira⁽⁴⁾; Carlos Henrique Batista⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do IFNMG – Câmpus Januária

⁽²⁾ Agrônoma; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais; Januária, Minas Gerais; dayannesiqueira@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Professor do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, câmpus Teófilo Otoni, Minas Gerais; ⁽⁴⁾ Estudantes de Agronomia; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais; Januária, Minas Gerais; ⁽⁵⁾ Agrônomo; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais; Januária, Minas Gerais.

RESUMO: Solos agrícolas vêm sofrendo grandes perturbações, sendo a compactação uma das principais causas destas mudanças em virtude do tráfego de tratores e máquinas agrícolas em condições inadequadas de manejo. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da compactação do solo no desenvolvimento do algodoeiro herbáceo cultivado em vasos. Para preenchimento dos vasos utilizou-se solo da camada de 0-40 cm de profundidade de um Latossolo Vermelho Amarelo. Os tratamentos foram definidos pela combinação dos níveis de densidade na camada de compactação sendo 4 tratamentos e 5 repetições totalizando 20 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída por cilindro de PVC rígido, com diâmetro interno de 196 mm, e altura de 350 mm. Foram realizadas avaliações semanais do desenvolvimento da planta e a retirada do experimento ocorreu aos 104 dias após a emergência. O comprimento e o volume de raiz foram influenciados de forma linear decrescente. A cultura do algodão mostrou-se tolerante aos incrementos de densidade quando as demais condições de umidade e fertilidade da camada superior (15 cm) do solo foram mantidas em condições ideais.

Termos de indexação: *Gossypium hirsutum*, níveis de densidade, conservação do solo

INTRODUÇÃO

O algodoeiro anual ou herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch) é a espécie de algodão que se destaca no mundo para a produção de fibra, matéria prima para a indústria têxtil. Além da aplicação têxtil, das sementes pode-se extrair o óleo que pode ser utilizado na alimentação e como matéria prima para a produção de biocombustíveis (Ferreira et al., 2005).

Segundo Oliveira et al., (2012) o Brasil ocupa a quinta colocação dentre os países produtores de algodão, e entre os três maiores exportadores do

mundo, estando a sua produção concentrada na região do Cerrado (Santos et al., 2008).

A área de algodão cultivada na safra 2013/2014 foi de aproximadamente 1.102,8 mil hectares, com produtividade média 3.844 kg ha⁻¹ de algodão em caroço e produção de 4.238,9 mil toneladas (Conab, 2014).

A produtividade tem relação direta com o crescimento radicular específico de cada espécie, e este crescimento depende das condições que o solo proporciona à planta e os mecanismos que a mesma tem para transpor empecilhos mecânicos e químicos. Os solos agrícolas vêm sofrendo grandes perturbações, sendo a compactação uma das principais causas destas mudanças em virtude do tráfego de tratores e máquinas agrícolas em condições inadequadas de manejo.

Lopes et al. (2011), estudando propriedades físicas de um Neossolo Quartzarênico, concluiu que a compactação, proveniente do preparo convencional do solo, ocorre por causa das muitas passadas de trator durante as ações de aração e gradagem, uma vez que os discos dos implementos atuam sempre nas mesmas profundidades, mantendo camadas intactas abaixo da área de atuação.

Há vários fatores que impossibilitam um bom crescimento e desenvolvimento das culturas nos solos agricultáveis, principalmente os fatores químicos, como deficiência ou desequilíbrio de nutrientes e elementos tóxicos, e fatores físicos, como resistência mecânica à penetração, micro e macroporosidade, porosidade total, disponibilidade hídrica e aeração (Rosolem, 1995).

O algodoeiro é cultivado em grande escala em regiões onde é intenso o uso de máquinas agrícolas que podem ocasionar diminuição no volume do solo provocando aumento da compactação superficial do mesmo, limitando o crescimento radicular, tendo como consequência a baixa produtividade destas áreas. Solos compactados proporcionam o acúmulo de água e o algodoeiro não tolera solos encharcados mesmos em pequenos intervalos de tempo,



podendo estas condições levá-lo a morte pela paralisação do crescimento e redução de nutrientes.

No Norte de Minas Gerais houve um aumento da demanda por espécies oleaginosas, devido à implantação do programa de biodiesel. A produção de óleo destas espécies para a fabricação de biodiesel tornou-se um mercado muito promissor, uma vez que foi instalada na cidade de Montes Claros – MG a usina de Biodiesel Darcy Ribeiro, com capacidade para produzir 152 milhões de litros de biodiesel por ano (Petrobras, 2014). Tal empreendimento tende a viabilizar o cultivo das espécies oleaginosas em regiões não tradicionais de cultivo, como o Norte de Minas Gerais. Mesmo com investimentos em espécies potenciais para a inclusão na cadeia do biodiesel já ser realidade, poucos estudos são feitos envolvendo a avaliação do efeito da compactação sobre esta espécie. Assim, a avaliação e o monitoramento das camadas de impedimento físico do solo ao desenvolvimento radicular tornam-se ferramentas importantes para o planejamento e direcionamento das práticas de cultivo empregadas para a espécie oleaginosa. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da compactação do solo no desenvolvimento da cultura do algodoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram desenvolvidos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, campus Januária, localizado geograficamente a 15° 28' 55" de latitude sul e 44° 22' 41" de longitude oeste, altitude de 474 m, clima Aw (tropical úmido com inverno seco e verão chuvoso) de acordo com a classificação de Köppen, precipitação média anual de 850 mm, umidade relativa média 60% e temperatura média anual de 27 °C.

Para aplicação dos tratamentos, utilizou-se um solo argiloso (LVA) coletado na camada de 20-40 cm de profundidade. A densidade do solo em campo, determinada pelo método do anel volumétrico foi de 1,56 kg dm⁻³. Algumas características físicas e químicas do solo encontram-se listadas na **Tabela 1**.

O solo coletado foi seco a sombra e tamizado em peneira de 2 mm. Posteriormente, realizou-se a correção da fertilidade segundo metodologia proposta por Waught & Fitts, 1966.

Na adubação de plantio foi aplicado N (300 mg dm⁻³ de solo), P (300 mg dm⁻³ de solo) e K (150 mg dm⁻³ de solo), utilizando como fontes respectivamente, sulfato de amônio, superfostato simples e cloreto de potássio.

Os sais foram aplicados ao solo e homogeneizados, utilizando o critério dos

quadrantes, onde se colocou todo o conteúdo de sal, por vaso, em cerca de ¼ do solo e procedeu-se a homogeneização neste volume. Em seguida, esta parte do solo foi distribuída de forma igual entre os demais quadrantes e homogeneizado todo volume de solo.

Os tratamentos foram definidos pela combinação dos níveis de densidade na camada de compactação sendo 4 tratamentos e 5 repetições totalizando 20 unidades experimentais (**tabela 2**).

A unidade experimental (vaso) utilizada para os tratamentos foi composta por cilindro de PVC rígido, com diâmetro interno de 196 mm, e altura de 350 mm, vedando-se a base do vaso com madeira de pinus (2,5 cm de espessura) a qual foi impermeabilizada com plástico auto-adesivo.

A unidade experimental para o tratamento 1 foi composta por vasos inteiriços, já nos demais tratamentos os vasos foram formados pela união de 3 anéis (lâminas), sendo o inferior e superior de 150 mm e o intermediário de 50 mm.

A fim de obter as massas específicas desejadas nas camadas intermediárias (50 mm) foram aplicadas compressões físicas, utilizando-se de um soquete tipo macete, com massa de 1,03 kg e superfície de exposição igual a 4275 mm² (71,54 x 59,78 mm).

A unidade experimental para o tratamento 1 recebeu 10,31 kg de solo, o que proporcionou uma densidade de 1,14 kg dm⁻³ que foi a mínima densidade possível de se obter quando dá acomodação do solo no vaso. As lâminas de 150 mm dos tratamentos receberam 4,30 kg de solo para obtenção da densidade de 1,14 kg dm⁻³.

No anel central de 50 mm, variaram-se as densidades do solo nos diferentes tratamentos, sendo alocados 1,81; 2,35 e 2,72 kg de solo para obtenção das respectivas densidades 1,2; 1,56 e 1,8 kg dm⁻³.

Considerou-se a relação massa seca de solo por volume do cilindro para atingir os níveis finais de densidade.

A cultivar utilizada foi DP 1228 RRFlex e o plantio do algodão foi realizado com 3 sementes por coluna de solo no dia 21 de janeiro; a germinação ocorreu em média 5 dias após o plantio e após desbaste, conduziram-se apenas uma planta por coluna.

A irrigação foi feita em dias alternados aplicando inicialmente 250 ml de água no solo por vaso, aumentando gradativamente de acordo a necessidade da cultura, até atingir 600 ml ao final do período de avaliação.

A retirada do experimento ocorreu aos 104 dias após a emergência, dia 10 de maio de 2014. O sistema radicular foi separado da massa de solo



por lavagem em água corrente, utilizando uma mangueira e uma malha de sombrite sobreposta a uma peneira para recolher as raízes que se soltavam. O comprimento de raiz foi obtido com o auxílio de uma régua milimétrica, medindo-se do colo até a extremidade da raiz (Bezerra, 2007).

A determinação do volume do sistema radicular foi realizada colocando-se as raízes em proveta graduada, contendo um volume conhecido de água. Pela diferença, obteve-se a resposta direta do volume de raízes (Basso, 1999).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de significância e de regressão utilizando o software estatístico SISVAR 5.3 (Ferreira, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comprimento de raiz (CR): O crescimento de raiz foi significativamente influenciado pelas densidades, as menores densidades proporcionaram o maior crescimento radicular como pode ser observado no **gráfico 1**.

Observou-se ainda que a raiz pivotante das plantas cultivadas nos solos com densidade de $1,56 \text{ kg dm}^{-3}$ e $1,8 \text{ kg dm}^{-3}$ não conseguiram penetrar na camada compactada e desenvolveram - se horizontalmente restringindo - se aos 15 cm da camada superior. Resultado semelhante ao constatado por SILVA (1984), analisando o desenvolvimento de algodão em solos de textura média e argilosa. SANTOS et al (2011) estudando densidades do solo no desenvolvimento de pinhão manso também verificou que o crescimento radicular foi inibido à medida que se aumentou a densidade do solo, com uma redução linear significativa.

Volume de raiz (VR): O volume de raiz apresentou comportamento linear negativo, assim, à medida que se aumentou a densidade do solo ocorreu diminuição no volume de raiz, **gráfico 2**.

CONCLUSÕES

O comprimento e volume de raiz foram influenciados negativamente de forma linear em ambos os solos com o aumento da densidade.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – campus Januária.

REFERÊNCIAS

BASSO, S. M. S. Caracterização morfológica e fixação biológica de nitrogênio de espécies de

Adesmia DC. e Lotus L. 1999. 268 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

BEZERRA, C. E. S.; J. L. FILHO; MAIA, D. A.; MACEDO, L. P. M. Avaliação do efeito de diferentes tipos de cobertura morta vegetal em feijão - mungo verde (*Vigna radiata*), Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) V.2, n.2, p 47.–51 Julho/Dezembro, 2007.

CONAB, Acompanhamento da safra brasileira de grãos: nono levantamento, junho 2014. Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab, 2014.

FERREIRA, D. F. SISVAR - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.

FERREIRA, G.B et al. O estado atual do agronegócio do algodão no Brasil: histórico, situação atual e perspectiva de expansão, especialmente no Nordeste. EMBRAPA ALGODÃO: Campina Grande, 50p. (Embrapa Algodão. Documentos, 143), 2005.

LOPES, M. F.; BRITO, O. G.; CASTRO, J. H.; PACHECO, D. D. Propriedades Físicas de um Neossolo Quartzarênico Submetido a Diferentes Sistemas de Uso e Manejo. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Uberlândia. Anais... CBS. CD-ROM, 2011.

OLIVEIRA, F. de A. de; MEDEIROS, J. F. de; OLIVEIRA, F. R. A. de; FREIRE, A. G.; SOARES, L. C. da S. Produção do algodoeiro em função da salinidade e tratamento de sementes com regulador de crescimento. Revista Ciência Agrônômica, v. 43, n. 3, p. 484-492, 2012.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro S.A. Petrobras Biocombustível inaugura ampliação de usina de biodiesel. Fonte: Gerência de Imprensa/Comunicação Institucional Petrobras disponível em: <http://petromaxx.com/portal/?p=6631>, acessado 08/07/2014 às 22:31 h, 2014.

ROSOLEM, C. A. Relações solo-planta na cultura do milho. Jaboticabal: Funep, 53 p, 1995.

SANTOS, R. F.; BORSOI, A.; VIANA, O. H.; VALENTE, V. C. Densidades do solo no desenvolvimento de pinhão manso. Revista Varia Scientia Agrárias, v. 02, n.02, p. 21-34, 2011.

SANTOS, R. F.; KOURI, J.; SANTOS, J. W. O agronegócio do algodão. In: BELTRÃO, N. E. M.;



AZEVEDO, D. M. P. (Ed.). O Agronegócio do Algodão no Brasil. 2. ed. v. 1 Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 31-60, 2008.

SILVA, A. P. da. Influência da compactação nas propriedades físicas do solo e no sistema radicular de plântulas de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). Piracicaba: ESALQ-USP, 1984. 75p. (Dissertação de mestrado).

Tabela 1. Resultado das análises físicas e químicas de rotina da camada de 20 – 40 cm de LATOSSOLO VERMELHO AMARELO

pH (H ₂ O)	P mg dm ⁻³	K mg dm ⁻³	Na	Ca ²⁺ cmol _c dm ⁻³	Mg ²⁺ cmol _c dm ⁻³	Al ³⁺ cmol _c dm ⁻³
6,6	3,2	77	-	4,46	0,68	0
H+Al cmol _c dm ⁻³	SB cmol _c dm ⁻³	(t) %	(T) %	V %	m %	Prem mg dm ⁻³
1,4	5,34	5,34	6,74	79,2	0	18,5
A.G %	A.F %	Silte %	Arg. %	Classe Tex	CC - dag kg ⁻¹ -	PM %
14	21	21	44	Argiloso	22,6	12,8

A.G = areia grossa; A.F = areia fina; Arg. = argila, CC = capacidade de campo e PM = ponto de murcha permanente.

Tabela 2. Caracterização dos tratamentos evidenciando como foi feita a distribuição das densidades do solo ao longo do perfil de para cada tratamento.

Tratamento.	Lâminas com suas respectivas densidade do solo (g cm ⁻³)		
	Sup.	Inter.	Infer.
1	1,14	1,14	1,14
2	1,14	1,20	1,14
3	1,14	1,56	1,14
4	1,14	1,80	1,14

Sup = Lamina superior; Inter.= intermediária e Infer = inferior

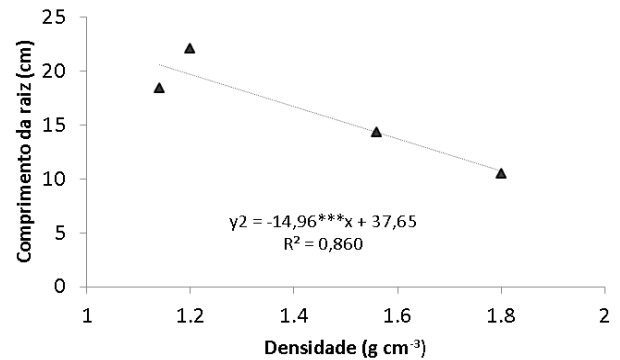


Gráfico 1: Comprimento de raiz do algodoeiro submetido à diferentes níveis de compactação em Latossolo Vermelho Amarelo avaliadas aos 104 dias após semeadura.

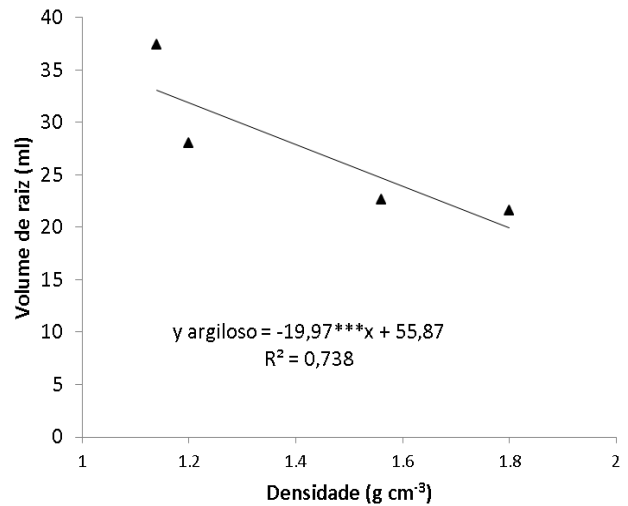


Gráfico 2: Volume de raiz do algodoeiro submetido à diferentes níveis de compactação em Latossolo Vermelho Amarelo avaliadas aos 104 dias após semeadura.