

Influência da compactação de solo e da adubação orgânica nas culturas anuais e perenes: Sistema radicular da *Brachiaria* do feijão-guandu e em função da compactação do solo

Leandro Maier Hennig¹, Edvaldo Vieira Pacheco Sant'Ana², Aline Bernardo Queiroz³, Joel Ferreira Nunes⁴, Isac Araújo de Melo⁵

5

¹Acadêmico CST Agronegócios – IFTO *campus* Palmas. e-mail: leandromaierh@yahoo.com.br

²Doutor em Produção Vegetal, Professor – IFTO *campus* Palmas e-mail:evps.ifto@hotmail.com

³Acadêmico CST Agronegócios – IFTO *campus* Palmas. e-mail:nininhahernardo@hotmail.com

⁴Acadêmico CST Agronegócios – IFTO *campus* Palmas. e-mail: Joel-agronegocio123@hotmail.com

⁵Acadêmico CST Agronegócios – IFTO *campus* Palmas. e-mail:isac.melo@hotmail.com

Resumo: A compactação é um processo relativamente bem estudado; no entanto, ocorre ainda certa escassez de pesquisas referentes aos solos de cerrado, especialmente em relação à cultura do *Brachiaria brizantha*. Mielniczuk (1996) afirmou ser a espécie *Brachiaria brizantha* capaz de manter sua produção mesmo em solos compactados, beneficiando com seu sistema radicular, ao ultrapassar as camadas compactadas, as espécies que possuem sistemas radiculares menos agressivos. O feijão-guandu (*Cajanus Cajan* (L.) Millsp.) é uma opção para rotação de culturas na melhoria física de solos compactados e reciclagem de nutrientes (ALVARENGA *et al.*, 1995). Os sistemas de preparo do solo devem oferecer condições favoráveis ao crescimento e desenvolvimento das culturas. No entanto, dependendo do solo, do clima, da cultura e de seu manejo, eles podem promover a degradação da qualidade física do solo, com restrições ao crescimento radicular (ALVARENGA *et al.*, 1987; SILVA & ROSOLEM, 2001). O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento radicular do capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) e do feijão-guandu (*Cajanus Cajan* (L.) Millsp.) em função da compactação do solo. A produção de MSR do capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) teve resultados significativos em diferentes níveis de compactação do solo ($P < 0,01$). Onde teve maiores médias nas compactações $1,3\text{g cm}^3$ e $1,4\text{g cm}^3$ no anel de compactação evidenciando que é afetado pela compactação. A produção de massa seca total das raízes (MSTR) do guandu em diferentes níveis de compactação do solo, conforme a análise de variância, o efeito foi significativo ($P < 0,05$). Como as maiores médias foram no anel inferior da compactação $1,6\text{g cm}^3$, conclui-se que o guandu não sofre com a compactação do solo.

Palavras-chave: *Brachiaria*, Compactação, Feijão-Guandú.

1. INTRODUÇÃO

A compactação é um processo relativamente bem estudado; no entanto, ocorre ainda certa escassez de pesquisas referentes aos solos de cerrado, especialmente em relação à cultura do *Brachiaria brizantha*. Mielniczuk (1996) afirmou ser a espécie *Brachiaria brizantha* capaz de manter sua produção mesmo em solos compactados, beneficiando com seu sistema radicular, ao ultrapassar as camadas compactadas, as espécies que possuem sistemas radiculares menos agressivos. BONELLI *et al.* 2011 afirma que os níveis de compactação do solo não influenciaram a produção do capim-piatã e que o capim-mombaça apresenta redução na produção nos níveis de compactação do solo. Borges *et al.* (1988) observaram que as raízes desenvolvem-se melhor em pontos de menor resistência oferecidos pelo solo, razão por que ocorrem modificações na morfologia da raiz, como redução no comprimento e aumento no diâmetro, quando estas encontram restrição ao crescimento. Desta forma, a resistência do solo à penetração é fundamental para a avaliação dos efeitos dos sistemas de preparo no ambiente físico do solo para o crescimento das plantas. O feijão-guandu (*Cajanus Cajan* (L.) Millsp.) que de acordo com Alvarenga *et al.* (1995) as suas raízes possuem grande capacidade de se desenvolverem em profundidade, mesmo quando existe, no solo, uma camada de maior

resistência à penetração. É uma leguminosa que tem capacidade de realizar fixação do N₂ atmosférico e por apresentarem altas taxas de crescimento vegetativo. O feijão-guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) é uma opção para rotação de culturas na melhoria física de solos compactados e reciclagem de nutrientes (ALVARENGA *et al.*, 1995).

Os sistemas de preparo do solo devem oferecer condições favoráveis ao crescimento e desenvolvimento das culturas. No entanto, dependendo do solo, do clima, da cultura e de seu manejo, eles podem promover a degradação da qualidade física do solo, com restrições ao crescimento radicular (ALVARENGA *et al.*, 1987; SILVA & ROSOLEM, 2001). A resistência do solo à penetração é uma das propriedades físicas do solo diretamente relacionada com o crescimento das plantas (ROSOLEM, 1995) e modificada pelos sistemas de preparo do solo. Segundo Carvalho (2004), os valores de resistência do solo que restringem o crescimento radicular variam de acordo com a planta cultivada. O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento radicular do capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) e do feijão-guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) em função da compactação do solo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no IFTO – Campus Palmas, município de Palmas, Estado do Tocantins, em um telado agrícola. Foram utilizadas sementes de feijão-guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) e de capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), procedentes da BIOTINS, Paraíso do Tocantins, TO. O solo (camada 0-20cm) da área do Campus Palmas, IFTO foi encaminhado a um laboratório comercial de análise química e física do solo (Quadro 1) e foi realizado a correção (aplicação de calcário) e adubação de plantio conforme recomendação proposta por Prezotti *et al.* (2007).

Quadro 1. Análise do Solo.

pH	M.O.	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	K
CaCl ₂	g/dm ³				cmol _c /dm ³		
4,80	4,50	0,80	0,50	0,30	0,00	2,05	0,04
K	P (Melich)	CTC	V	m	Argila	Limo	Areia
mg/dm ³	cmol _c /dm ³		%		g/kg		
15,00	0,80	2,89	28,92	0,00	370,00	80,00	550,00

O material do solo foi destorroado, homogeneizado e passado em peneira de 4 mm para separação de torrões, raízes e palha. O solo coletado, após secagem ao ar, foi subdividido em subamostras de 5 kg cada, e em seguida, foi realizado a calagem, calculada para atingir 60% de saturação por bases do solo. Após misturado, o solo foi incubado por 25 dias, com umidade em torno de 80% da capacidade de campo, determinada segundo método proposto pela EMBRAPA (1999). Passado esse período, foi adubado e a água corrigida para 80% da capacidade de campo, e permaneceu em repouso por 48 horas, para distribuição uniforme da umidade no solo, e foi acondicionada nos anéis. A unidade experimental foi constituída pela sobreposição de três anéis de PVC: o superior, com 10 cm de altura e 10 cm de diâmetro interno, foi preenchido com solo até 5 cm, para desta forma, permitir uma irrigação adequada, o que corresponderá a um volume de 392,70 cm³. Os outros dois anéis terão um diâmetro interno de 10 cm e alturas de 5 e 10 cm, respectivamente, para o anel intermediário, com volume de 392,70 cm³, e para o anel inferior, de capacidade para 785,40 cm³, unidos com fita adesiva. O fundo do vaso foi fechado com tampa de isopor. Em todos os vasos, o primeiro e o terceiro anel receberão amostras deformadas de solo com densidade aparente de 1,00 g cm⁻³ e adubadas uniformemente. O segundo anel terá densidade de solo variável conforme o tratamento de compactação, que corresponderá a valores e 1,15, 1,30, 1,45 e 1,60 g cm⁻³. A compactação do solo, foi efetuada somente no segundo anel

e cada vaso e quantificada pela densidade aparente, foi obtida, determinando-se previamente a quantidade de solo necessário para alcançar-se os diferentes níveis de compactação. Em seguida, mediante a queda livre de um êmbolo de 4,00 kg, de uma altura de 85 cm sobre um cilindro de ferro com o mesmo diâmetro do anel foi obtida à densidade desejada. No plantio foi utilizado cinco sementes por unidade experimental. Dez dias após a emergência (DAE) das plântulas, foi efetuado um desbaste deixando apenas uma plântula. O experimento teve uma duração de 50 dias a partir do plantio. Após esse período a parte aérea das plantas foram cortadas rente ao solo. Para avaliação da penetração das raízes nas camadas compactadas, os três anéis que formam o vaso, foram separados e as raízes correspondentes de cada anel foram coletadas, descartando-se aquela cuja penetração tenha ocorrido entre a parede do anel e a camada do solo compactada. E as raízes foram separadas da terra por lavagem sobre a peneira de 2 mm de malha manualmente. O material vegetal (raízes), foi seco em estufa de ventilação forçada a 70°C, por 72 horas até peso constante. O delineamento foi em blocos casualizados, onde os tratamentos foram quatro densidades do solo: 1,00, 1,15, 1,30, 1,45 e 1,60 g cm⁻³, com três repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com a massa seca das raízes (MSR) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foram significativos entre si no teste tukey a 1% de probabilidade. Nas densidades 1.3 g cm³ e 1.45 g cm³ tiveram as maiores médias com 23,5 g e 24,65g de MSR. Resultados semelhantes aos encontrados por Silva et al. (2006), observaram o comportamento quadrático da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em resposta aos níveis de compactação, e Bonelli *et al.* 2011 com capim Piatã e Mombaça em que a densidade que proporcionou maior crescimento da parte aérea foi de 1,2Mg cm³. O anel 1 apresentou resultados com poucas influências nos níveis de compactação, sendo a maior média na densidade 1.3 g cm³, com 9,89 g; e a menor média na densidade 1.0 g cm³ com 4,95 g. O anel 2 apresentou baixas médias em todas as compactações. A maior média foi no anel de compactação de 1,45 g cm³ com média de 2,85 g e a menor média foi na densidade de 1.0 g cm³ com 1,32g. O anel 3 apresentou uma grande variação das médias com a menor média no anel de compactação de 1.0 g cm³ com 2,74 g e a maior média com 13,92 g no anel de compactação a 1.45 g cm³.

Observa-se que as médias mais baixas estão no anel de compactação de 1.0 g cm³, supõe-se que seja pelo motivo de haver pouco solo para a retenção e manutenção da água, ocorrendo o contrário nos anéis com compactação. Devido o capim brachiaria a capacidade das raízes em procurar água mais profundamente pode ser um fator preponderante que tenha influenciado nas baixas médias obtidas nesse anel. Como as maiores médias foram encontradas nos anéis de compactação isso evidencia o engrossamento das raízes nesses anéis devido ao acúmulo de carboidratos nas mesmas resultados semelhantes foram encontrados por Guimaraes 2001, ao trabalhar com arroz de terras altas. Para o disco inferior assemelha-se aos resultados de Guimaraes 2001 e Silva *et all* 2006 que à medida que aumenta a densidade do solo da camada subsuperficial, fica evidente a interferência de tal camada na dinâmica e disponibilidade de água às plantas, o que interfere diretamente na produção de raízes após o disco compactado (Figura 1).

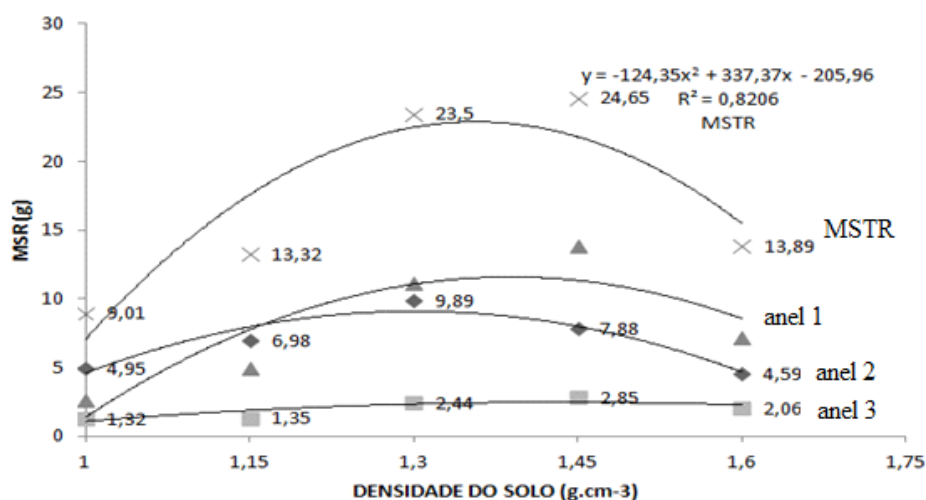


Figura 1 : Análise estatística das raízes dos três anéis de compactação e da MSTR do *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

A produção de MSTR do guandu em diferentes níveis de compactação do solo, conforme a análise de variância, o efeito foi significativo ($P < 0,05$) (Tabela 2). Os resultados da MSTR nos anéis superior e intermediária foram submetidos à análise de regressão, e apresentou resposta quadrática significativa, exceto o anel inferior foi não significativo (Figura 2). No anel superior, intermediário e inferior houve maior acúmulo de massa seca de raízes no maior nível de compactação (1,60 g cm⁻³), (Tabela 2). Em geral, os modelos que melhor se ajustaram aos dados de crescimento da raiz foram quadráticos como os encontrados por SILVA (2006) afirma estreita relação entre compactação e crescimento das plantas estudadas, bem como tendência de respostas inversamente proporcionais das plantas à compactação. Portanto, o aumento da compactação não prejudicou a produção total de MSTR do guandu, resultado semelhante foram obtidos por Silva & Rosolem (2001) e Forloni et al. (2006).

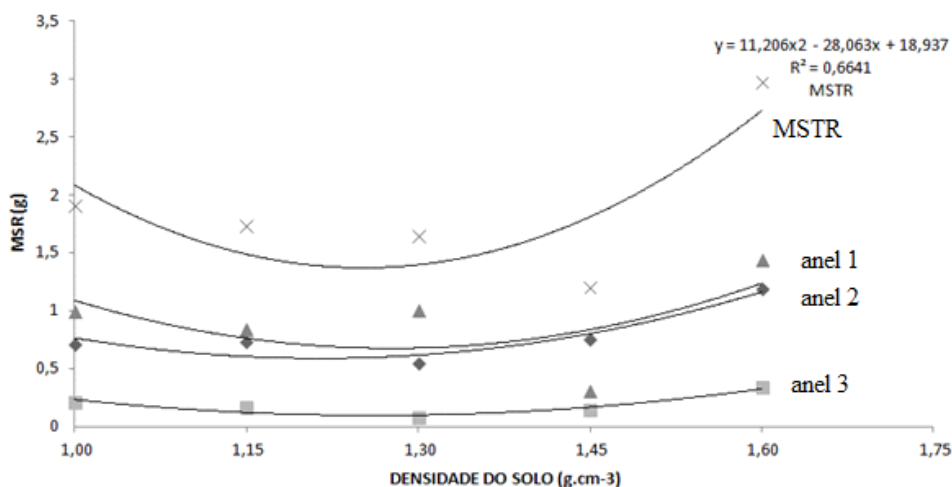


Figura 2: Análise estatística das raízes dos três anéis de compactação e da MSTR do *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

6. CONCLUSÕES

A produção de MSR do capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) teve resultados significativos em diferentes níveis de compactação do solo ($P < 0,01$). Onde teve maiores médias nas compactações $1,3\text{g cm}^3$ e $1,4\text{g cm}^3$ no anel de compactação evidenciando que é afetado pela compactação.

A produção de massa seca total das raízes (MSTR) do guandu em diferentes níveis de compactação do solo, conforme a análise de variância, o efeito foi significativo ($P < 0,05$). Como as maiores médias foram no anel inferior da compactação $1,6\text{g cm}^3$, conclui-se que o guandu não sofre com a compactação do solo.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao IFTO-Campus Palmas, CNPQ e equipe de Pesquisa Agrotecnológicas – NEPTA.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R.C.; COSTA, L.M. da; MOURA FILHO, W.; REGAZZI, A.J. Características de alguns adubos verdes de interesse para a conservação e recuperação de solos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, p.175-185, 1995.

BONELLI, E. A.; BONFIN-SILVA E. M.; CABRAL C. E. A.; CAMPOS J. J.; SCARAMUZZA W. L. M. P.; POLIZEL A. C. Compactação do solo: Efeitos nas características produtivas e morfológicas dos capins Piatã e Mombaça. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.15, n.3, p.264–269, 2011.

BORGES, E. N., R.F. NOVAIS, B. FERNANDEZ, N.F. Barros. Respostas de variedades de soja à compactação de camadas de solo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 35, p. 553-568. 1988.

CARVALHO, R.; GOEDERT, W. J.; ARMANDO, M. S. Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol. 39, p. 1153-1155, nov. 2004.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise do solo**. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. Rio de Janeiro. 247p. 1999.

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

GUIMARAES C. M.; MOREIRA J. A. A. Compactação do solo na cultura do arroz de terras altas. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 36, n. 4, p. 703-707 . 2001

MIELNICZUK, J. Desenvolvimento de raízes, como método de avaliação das práticas de manejo do solo. In: CASTRO FILHO, C. & MUZILLI, O., eds. *Manejo integrado de solos em microbacias hidrográficas*. Londrina, IAPAR/SBCS, 1996. p.219-224

PREZOTTI, L.C.; GOMES, J.A.; DADALTO, G.G. & OLIVEIRA, J.A. de. *Manual de Recomendação de Calagem e Adubação para o Estado do Espírito Santo. 5ª aproximação*. Vitória, ES, SEEA/INCAPER/CEDAGRO, 305p. 2007.

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



SILVA, R.H., C.A. ROSOLEM. Crescimento radicular de espécies utilizadas como cobertura decorrente da compactação do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.25, p.253- 260. 2001.

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*, v.30, p.31-40, 2006.