

Influência do adensamento do solo no desenvolvimento das raízes de capim vetiver (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty)⁽¹⁾.

Sergio David Parra González⁽²⁾; Francisco Éder Rodrigues de Oliveira⁽²⁾; Luciano da Silva Souza⁽³⁾; Franceli da Silva⁽³⁾.

⁽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, CEP 44380-000 Cruz das Almas (BA). E-mail: sedapa@hotmail.com,

⁽³⁾ Professores Adjuntos do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, CEP 44380-000 Cruz das Almas (BA).

RESUMO: A compactação do solo tem como resultado mudanças na morfologia da raiz. O objetivo do trabalho foi avaliar as mudanças na área, volume e diâmetro da raiz de capim vetiver em resposta ao aumento da compactação medida pela densidade do solo. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia em Cruz das Almas-BA, seguindo-se o delineamento inteiramente casualizado com 4 níveis de compactação (1,0; 1,2; 1,4; e 1,6 kg dm⁻³) com 6 repetições. Um bloco de 0,15 m de um Latossolo Amarelo Coeso argissólico (LAX) foi compactado manualmente com auxílio do soquete de Proctor em camadas de 0,03m em tubos de PVC de 0,20 m de altura e 0,0724 m de diâmetro até atingir as densidades desejadas. Em cada cano foi plantada uma muda de capim vetiver de comprimento padronizado (0,10 m); aos 50 dias após a repicagem as plantas foram tiradas dos canos e divididas em folha e raiz. As raízes foram escaneadas em resolução de 100 dpi e avaliadas por meio do software Safira 1.1. Os resultados obtidos foram submetidos às análises de variância e de regressão. O volume e área da raiz reduziram linearmente com o aumento da densidade do solo. O inverso ocorreu com o diâmetro da raiz, que aumentou com o aumento da densidade do solo. Os resultados indicam que as respostas fisiológicas possivelmente mediadas por hormônios desencadeiam mudanças morfológicas na raiz.

Termos de indexação: crescimento de raiz, compactação.

INTRODUÇÃO

Com a evolução das práticas agrícolas no cenário mundial e a intensificação do uso de maquinários pesados nos campos de cultivo, torna-se notório cada vez o aumento de problemas relacionado à compactação do solo (Tracy et al., 2011). Estes problemas refletem diretamente no desenvolvimento das plantas, diminuindo a produção agrícola e a qualidade ambiental (Lipiec & Hatano, 2003). O estudo do efeito da compactação

do solo no desenvolvimento de diferentes espécies permite dar resposta à seguinte pergunta: são as raízes de algumas cultivares mais capazes de lidar com o adensamento? (Clark et al, 2003). Embora na realidade as plantas não enfrentem uma condição de compactação uniforme no solo, as diversas respostas morfológicas da raiz são melhores descritas quando as plantas são submetidas a essa condição.

Por tanto, o objetivo do trabalho foi avaliar as mudanças que ocorrem na área, volume e diâmetro da raiz de capim vetiver (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty) em relação ao aumento da densidade do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de dezembro de 2012 a janeiro de 2013 em casa de vegetação na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (12° 40' 26,090" S e 39° 8' 6,128" W). foi utilizado um Latossolo Amarelo Distrocoeso argissólico (LAX) coletado na camada de 0-0,40 m de profundidade, seco ao ar, destorroado, e passado em peneira com malha de 2,00mm.

O estudo foi realizado em tubos de PVC com dimensões de 0,20 m de altura e 0,0724 m de diâmetro interno. A compactação do solo foi realizada manualmente com auxílio do soquete usado no teste de Proctor, o processo de compactação se deu em forma de camadas de 0,03 m de espesura, até obter-se um bloco compactado de 0,15m. Foram estudados quatro níveis de compactação, representados pelas seguintes densidades do solo; 1,0; 1,2; 1,4 e 1,6 kg dm⁻³. Para impedir o crescimento das raízes na interface PVC-solo compactado, a parede do cano foi impregnada com uma mistura de caulinita e água na proporção 2,5:1. A propagação das plantas foi de forma vegetativa, sendo as mudas padronizadas a 0,10 m desde o ápice até a raiz. No plantio as mudas foram cobertas por uma camada de 0,05 m de solo (não adensada). A irrigação foi feita a cada dois dias com ajuda de uma balança e uma proveta, com a finalidade de repor a quantidade de água necessária

para manter a umidade a 80% da capacidade de campo.

Aos 50 dias após a repicagem das plantas elas foram colhidas, sendo retiradas do cano de PVC após deixar por 24 horas em uma bandeja com água. A extração das raízes foi feita com ajuda de água corrente, sendo as plantas divididas em raiz e folhas; as raízes foram escaneadas em resolução de 100 dpi, computando-se as raízes por médio do software Safira 1.1 (Jorge & Silva, 2010), para determinar as variáveis: volume de raiz e área de raiz e diâmetro da raiz.

O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado (DIC), constituído por 4 Tratamentos e 6 repetições, totalizando 24 parcelas experimentais. Os valores das variáveis volume de raiz e área da raiz foram transformados mediante o método da raiz. Os resultados obtidos foram avaliados pela análise de variância e análise de regressão por meio do software SISVAR 5.3 (Ferreira, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que o aumento da densidade de 1,0 a 1,6 kg dm⁻³ do solo reduz em 51% a área e em 49% o volume da raiz de capim vetiver (Tabela 1, Figura 1B e 1C), sendo que o maior decréscimo nessas duas variáveis ocorreu quando a densidade aumentou de 1,0 a 1,2 g cm⁻³ (30% para cada uma das variáveis); essa redução pode ser atribuída à resistência mecânica do solo superando à pressão exercida pela raiz no extremo apical (Tracy et al., 2011), o que impede o normal desenvolvimento da raiz, e ao envio de sinais inibitórios que afetam a expansão das células e a divisão celular (Passioura, 2002). As tendências encontradas nessas duas variáveis concordam com os resultados obtidos por (Beulter & Centurion, 2004) e (Grzesiak, et al 2013). Diferentemente do observado com área e volume da raiz, o diâmetro da raiz aumentou com o incremento da compactação do solo (Tabela 1, figura 1A), atribuindo-se ao acréscimo da espessura do córtex da raiz, que aumenta o diâmetro das células externas e incrementa o número de células por unidade de comprimento de raiz (Bengough & Mullins, 1990), originando um maior crescimento radial da raiz. Esse crescimento pode ser interpretado como a diminuição da capacidade da raiz para penetrar no substrato compactado (Foloni et al, 2003); presumivelmente a planta tenta otimizar as capacidades exploratórias do sistema radicular na superfície compactada (Clarck, 2003). Uma das conseqüências do aumento do diâmetro da raiz é a

hipoxia, que produz respostas fisiológicas na planta afetando o normal crescimento da desta (Bhattaria, 2005), gerando assim as respostas morfológicas observadas neste experimento.

Tabela 1 – Medias das variáveis avaliadas

Densidade (kg dm ⁻³)	Volume da raiz (mm ³)	Área da raiz (mm ²)	Diâmetro (mm)
1,0	140,699	241,018	0,678
1,2	99,150	168,788	0,682
1,4	90,713	151,387	0,691
1,6	72,217	118,530	0,742

CONCLUSÕES

O volume e área da raiz reduziram linearmente com o aumento da densidade do solo. O inverso ocorreu com o diâmetro da raiz, que aumentou com o aumento da densidade do solo. Os resultados indicam que as respostas fisiológicas possivelmente mediadas por hormônios desencadeiam mudanças morfológicas na raiz.

AGRADECIMENTOS

À FAPESB pela concessão de bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

- BENGOUGH, G. A.; BRANSBY, F. M.; HANS J. M. S.; ROBERTS, J. T.; VALENTINE, T. A. Root responses to soil physical conditions; growth dynamics from field to cell. *Journal of Experimental Botany*, 57:437-447, 2006.
- BEULTER, A. N. & CENTURION, J. F. Compactação do solo no desenvolvimento radicular e na produtividade da soja. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39:581-588, 2004.
- BHATTARIA, S. P.; SU, N.; MIDMORE, J. Oxygenation unlocks yield potentials of crops in oxygen limited soil environments. *Advances in Agronomy*, 88:333-377, 2005.
- CLARCK, L.J.; WHALLEY, W.R.; BARRACLOUGH, P. B. How do roots penetrate strong soil? *Plant and Soil*, 255:93-104, 2003.
- FERREIRA, D. F. SISVAR versão 5.3.
- FOLONI, S. J.; CALONGENO, J. C.; LIMA, L. S. Efeito da compactação do solo no desenvolvimento aéreo e radicular de cultivares de milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38:947-953, 2003.
- GRZESIAK, S.; GRZESIAK, M. T.; HURA, T.; SKA, M.; RZEPKA, A. Changes in root system structure, leaf water



XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO

28 de julho a 2 de agosto de 2013 | Costão do Santinho Resort | Florianópolis | SC

potential and gas exchange of maize and triticale seedlings affected by soil compaction. *Environmental and Experimental Botany*, 88:2-10, 2003.

JORGE, L. A. C.; SILVA, D. J. C. & RODRIGUES, A. F. R. Safira 1.1 software para análise de fibras e raízes, São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2010.

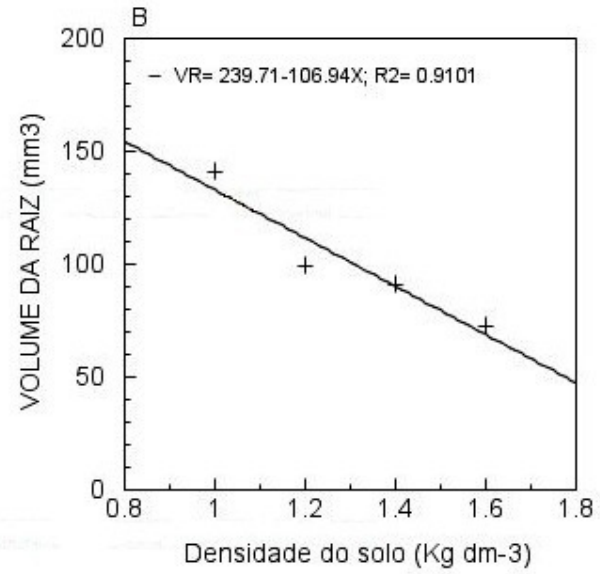
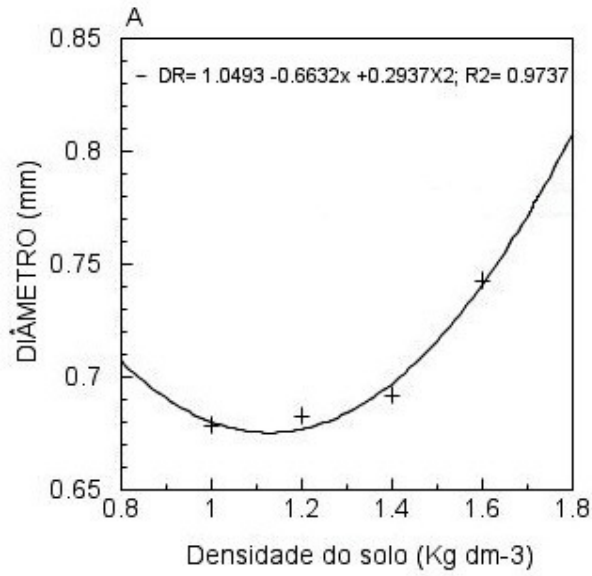
LIPIEC, J. & HATANO, R. Quantification of compaction effects on soil physical properties and crop growth. *Geoderma*, 116:107-136, 2003.

PASSIOURA, J. B. Soil conditions and plant growth. *Plant, Cell and Environment*, 25:311-318, 2002.

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 Sci. Food Agric.*, 91:1528-1537, 2011.

DIÂMETRO DA RAIZ

VOLUME DA RAIZ



ÁREA DA RAIZ

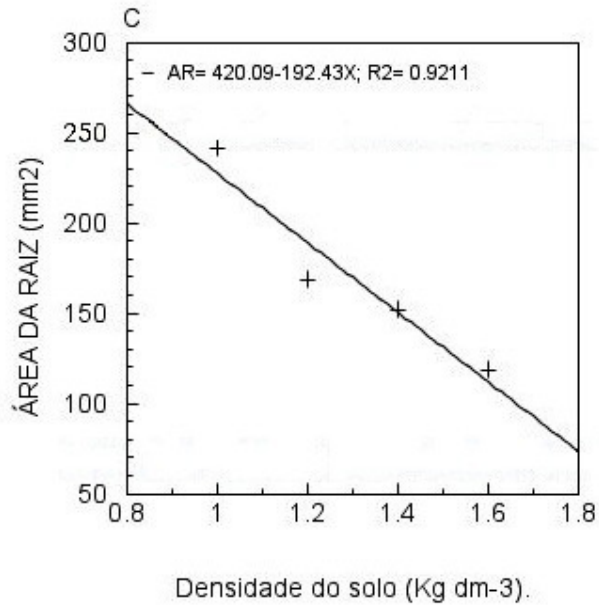


Figura 1 – Influência da compactação do solo no desenvolvimento de raízes de capim vetiver: **A)** diâmetro da raiz; **B)** volume da raiz; e **C)** área da raiz.