

SENSIBILIDADE DE GENÓTIPOS DE MAMONA À COMPACTAÇÃO DO SOLO

SENSITIVITY OF CASTOR BEAN GENOTYPES TO SOIL COMPACTION

¹SOUZA, G.E.; ¹GIOVANANGELO, F.; ¹COVOLAN, A. R.; ¹ZOZ, J.; ¹ZOZ, T.; ¹STEINER, F.

¹Curso de Agronomia – Faculdades Integradas de Ourinhos – FIO

RESUMO

A mamona (*Ricinus communis* L) é cultivada em todo o Brasil, entretanto são escassas as informações sobre seu desenvolvimento em solos compactados. O objetivo deste estudo foi avaliar a sensibilidade de quatro genótipos de mamona à compactação do solo. Foram montadas colunas com anéis de pvc com diâmetro interno de 20 cm e preenchidos com Latossolo Vermelho eutrófico (LVef). O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado com quatro repetições, em esquema fatorial 4x5. Foram utilizados quatro genótipos (CRZ 12, CRZ 13, FCA e IAC 2028) e cinco níveis de densidade do solo (1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8 Mg m⁻³). O máximo crescimento do sistema radicular dos genótipos de mamona nas diferentes camadas de solo ocorreu com densidade do solo entre 1,41 e 1,48 Mg m⁻³. Os genótipos CRZ 13 e IAC 2028 apresentam menor sensibilidade ao aumento da densidade do solo se comparados aos demais genótipos avaliados

Palavras chave: *Ricinus communis* L. Compactação. Sistema Radicular.

ABSTRACT

Castor bean (*Ricinus communis* L.) is grown in Brazil, but there is little information about its development in soil compaction. The objective of this study was to evaluate the castor genotype sensitivity to soil compaction. Soil columns were built with three pvc rings with internal diameter of 10 cm and filled with an Oxysol. The experimental design was completely randomized with four replications, in factorial scheme 4x5. Four genotypes CRZ 12, CRZ 13, FCA e IAC 2028 were grown up in five soil densities: 1.0, 1.2, 1.4, 1.6, 1.8 Mg m⁻³). The maximum root growth of castor genotypes in different soil layers occurs with soil density between 1.41 and 1.48 Mg m⁻³. The genotypes CRZ 13 and IAC 2028 showed lower sensitivity to increased soil density when compared to other evaluated genotypes.

Keywords: *Ricinus communis* L. Compaction. Root System.

INTRODUÇÃO

Aproximadamente 68 milhões de hectares são considerados compactados em todo o mundo, tornando a compactação do solo uma preocupação global. (SOANE; VAN OUWERKERK, 1994).

A compactação reduz a porosidade do solo, diminuindo os macro e microporos, influenciando negativamente o crescimento radicular, diminuindo a movimentação de água no solo, pois resulta em uma camada com maior densidade, dificultando a infiltração de água, dessa forma a armazenagem de água no solo é deficiente, causando problemas as culturas em épocas de veranico (TAYLOR; BRAR, 1991).

A compactação também desfavorece a respiração celular das raízes, reduzindo principalmente a retenção de água pelas partículas coloidais do solo, favorecendo assim o escoamento superficial. (KIRKEGAARD et al., 1993).

O nível de água no solo é um fator que afeta diretamente a taxa de crescimento radicular, visando que a sua distribuição tem efeito na absorção de água, que se dá em um raio médio de dois centímetros. (TARDIEU, 1988).

A absorção de água e nutrientes no perfil do solo está diretamente relacionada à distribuição das raízes, onde limitações físicas ou químicas são passíveis a alterações pelas práticas de manejo do solo. (ALVARENGA; CRUZ, 2003).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de mamona, atrás da Índia e da China. Na safra 2007/2008 a produção foi de 149 mil toneladas de grãos. (CONAB, 2008).

A cultura da mamona é explorada a nível industrial em função do óleo contido em suas sementes. Óleo este que possui excelentes propriedades, sendo usado largamente como insumo industrial. Devido a isso, os grandes consumidores de mamona atualmente são as indústrias químicas e de lubrificantes. (COELHO, 1979).

O presente trabalho objetivou avaliar o desenvolvimento inicial de quatro genótipos de mamona em um Latossolo Vermelho submetido às diferentes densidades.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de 29 de setembro de 2011 a 05 de dezembro de 2011, em cultivo protegido pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon-PR. Como substrato para o crescimento das plantas foi utilizado um Latossolo Vermelho eutroférico (LVef) (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2006), coletado em área agrícola na camada de 0-20 cm. Após secagem à sombra e passado em peneira de 5 mm de malha fez-se uma amostragem para determinação das características químicas: pH (em H₂O) = 5,29; Al trocável (cmolc dm⁻³) = 0,00; Ca⁺² (cmolc dm⁻³) = 6,69; Mg⁺² (cmolc dm⁻³) = 1,48; P – Mehlich 1 (mg dm⁻³) = 25,64; K (cmolc dm⁻³) = 1,02 cmolc dm⁻³; Matéria orgânica (g dm⁻³) = 32,81; H+Al (acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹): 4,14 cmolc dm⁻³; Soma de bases (cmolc dm⁻³) = 9,19; V (%) = 68,94%; argila = 856,80 g kg⁻¹, silte = 73,40 g kg⁻¹

e areia = $69,80 \text{ g kg}^{-1}$. (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1997).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições, em esquema fatorial 4×5 . O primeiro fator foi composto por quatro genótipos de mamona (CRZ 12, CRZ 13, FCA e IAC-2028), e o segundo fator foi composto por cinco diferentes densidades do solo (1,0; 1,2; 1,4; 1,6 e $1,8 \text{ Mg m}^{-3}$).

As unidades experimentais foram compostas por vasos montados a partir de três anéis de PVC (policloreto de vinila) sobrepostos. Para confecção dos vasos foi utilizado o mesmo solo no anel superior, intermediário e inferior.

Para obtenção das densidades em estudo utilizou-se um conjunto compactador composto por um círculo de madeira de diâmetro ligeiramente inferior aos anéis, composto por uma haste de ferro com massa de aproximadamente $7,2 \text{ kg}$ lançado de uma determinada altura, por quantas vezes fosse necessário para acomodar uma massa conhecida de solo em um anel de volume conhecido, proporcionando a compactação desejada, segundo os tratamentos. O anel compactado ($3,5 \text{ cm}$) foi unido aos demais anéis [superior (12 cm) e inferior (35 cm)] por fita adesiva, com uma pequena faixa dobrada internamente, para evitar a passagem de raízes que eventualmente encontrassem menor resistência à penetração entre o solo e a parede do vaso, enquanto que nos anéis inferiores e superiores as densidades foram padronizadas para $1,0 \text{ Mg m}^{-3}$. Na base do anel inferior foi acoplado um cap (tampa) dotado de cinco furos com diâmetro de $0,5 \text{ mm}$ e revestido internamente por uma tela plástica com malha de $0,02 \text{ m}$ visando a drenagem da água e limitando o desenvolvimento das raízes ao interior do vaso.

Para a semeadura da Mamona utilizaram-se três sementes por vaso e três dias após a emergência foi realizado desbaste, deixando apenas uma planta.

Aos 60 dias após a emergência as plantas foram cortadas e os vasos desmontados para a realização das avaliações. A parte aérea de cada unidade experimental foi cortada e submetida à secagem em estufa com ventilação de ar forçada a $65 \text{ }^\circ\text{C}$ por 72 horas e posteriormente pesadas para obtenção da massa seca da parte aérea. As raízes de cada anel foram separadas do solo com auxílio de peneiras, lavadas e submetidas à secagem em estufa com ventilação de ar forçada a $55 \text{ }^\circ\text{C}$ por 72 horas e posteriormente pesadas. Foram obtidos a matéria seca de raiz no anel superior, no anel compactado (intermediário), no anel inferior, e a

matéria seca total de raiz. A partir da matéria seca total de raiz e da parte aérea foi calculada a relação raiz/parte aérea.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de 5% de significância. As médias dos genótipos foram comparadas pelo teste t de Student, e as médias referentes às densidades do solo foram submetidas à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSÃO

Não houve interação entre os genótipos e as densidades de solo. Os genótipos diferiram entre si nos valores de massa seca de raiz na camada superior, massa seca de raiz na camada compactada e massa seca de raiz na camada inferior, já na massa seca da parte aérea, massa seca total de raízes e na relação raiz parte aérea não houve diferença.

O genótipo CRZ 13 teve menor crescimento de raízes na camada inferior e maior crescimento na camada compactada e superior. Já o genótipo IAC 2028, teve menor crescimento na camada superior e compactada e maior desenvolvimento na camada inferior (tabela 1). De acordo com Unger e Kaspar (1994), o sistema radicular pode compensar o crescimento, em partes que o solo está menos denso, não interferindo na massa total das raízes.

Tabela 1. Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca total de raízes (MSTR), massa seca de raiz na camada superior (MS-S), massa seca de raiz na camada compactada (MS-C), massa seca de raiz na camada inferior (MS-I) e relação raiz parte aérea (RRPA) de quatro genótipos de mamona em diferentes densidades de solo.

Cultivar	MSPA	MSTR	MS-S	MS-C	MS-I	RRPA
CRZ 12	3,50a	1,61 ^a	0,75b	0,156ab	0,67ab	0,47a
CRZ 13	4,44a	1,92 ^a	0,92a	0,163a	0,47b	0,47 ^a
FCA	3,78a	1,62 ^a	0,80ab	0,117b	0,56bc	0,43 ^a
IAC 2028	3,91a	1,91 ^a	0,88ab	0,139ab	0,76a	0,50 ^a
Média	3,91	1,76	0,84	0,14	0,62	0,47
C.V. (%)	12,50	9,55	4,97	2,60	6,95	9,89
Teste F	ns	Ns	*	*	**	Ns

^{ns} não significativo, ** e * significativo a 1 e 5% pelo teste F respectivamente.

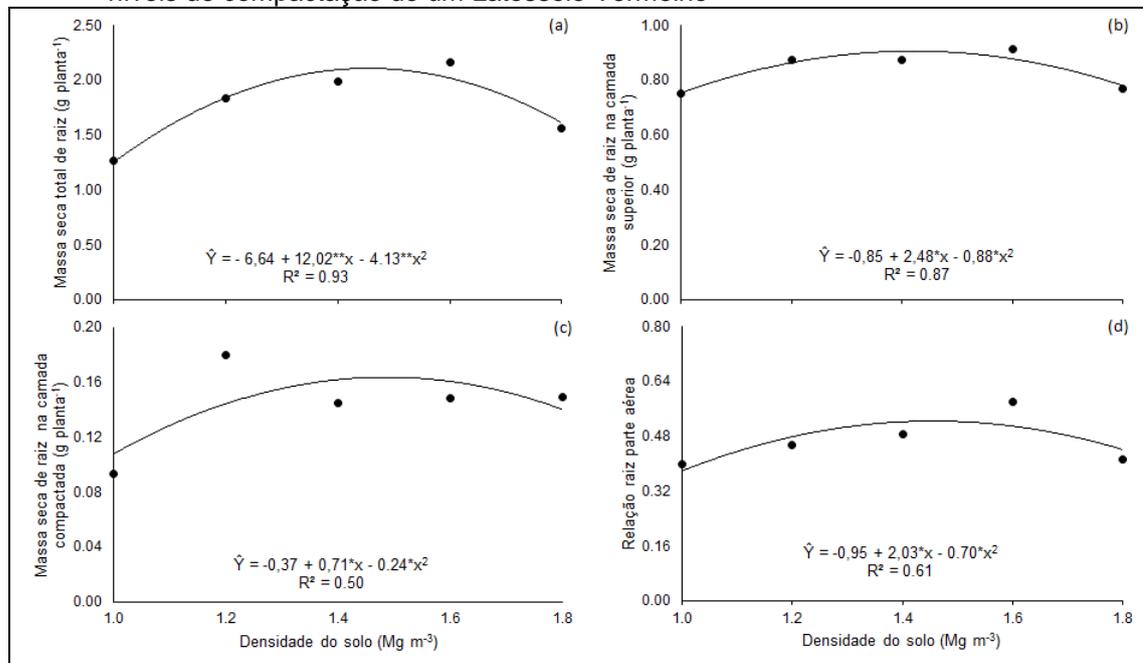
Os genótipos apresentaram semelhança quanto ao crescimento radicular em diferentes densidades do solo, onde o maior crescimento ocorreu entre as densidades de 1,41 e 1,48 Mg m⁻³ (Figura 1b e 1c).

Em densidades menores, pode haver menor contato entre o solo e a raiz, dificultando a absorção de água e nutrientes. (MÜLLER et al., 2001). Porém, em densidades acima de 1.48 Mg m⁻³, as raízes encontram dificuldades para se

desenvolver, pois a porosidade do solo diminui, e conseqüentemente ocorre redução do oxigênio disponível para as raízes. A água também tende a ocupar os espaços anteriormente ocupados pelo ar, diminuindo a oxigenação do solo, desfavorecendo assim, tanto as raízes quanto a atividade microbiana do solo.

É importante também ressaltar que em solos com maior densidade o crescimento e desenvolvimento radicular são impedidos fisicamente, e conseqüentemente o volume de solo explorado pelas raízes é menor, reduzindo a absorção de nutrientes e água. A densidade do solo de 1,45 Mg m⁻³ propiciou maior relação raiz parte aérea.

Figura 1. Massa seca total de raízes (a), massa seca de raiz na camada superior (b), massa seca de folhas (c), relação raiz parte aérea (d) de plantas de mamona em diferentes níveis de compactação de um Latossolo Vermelho

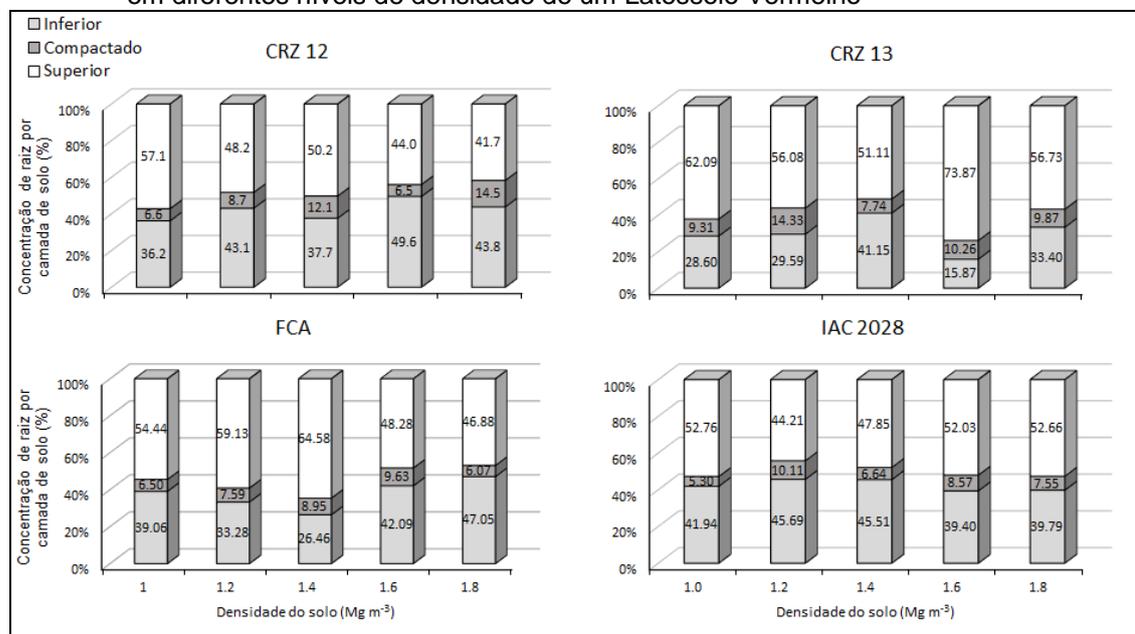


^{ns} não significativo; ** e * significativo a 1% e 5% pelo teste t respectivamente.

Quanto a distribuição das raízes nas camadas de solo, houve diferença entre as cultivares, quanto a distribuição do sistema radicular nas camadas de solo. O genótipo FCA em densidade de 1,6 Mg⁻³, concentrou 48,28; 9,63 e 42,09% do sistema radicular nas camadas superior, compactado, e inferior respectivamente, já para o genótipo CRZ 13 verificou-se 73,87, 10,26 e 15,87% de sistema radicular concentrado nas camadas superior, compactado, e inferior respectivamente (Figura 2). Dessa forma pode se inferir que existe variabilidade genética entre os genótipos quanto a sensibilidade do sistema radicular as diferentes densidades do solo.

Os genótipos CRZ 12 e IAC 2028 apresentaram a concentração constante de raízes nas diferentes camadas mesmo com o aumento da densidade do solo.

Figura 2. Concentração de raízes de plantas de quatro genótipos de mamona por camada de solo em diferentes níveis de densidade de um Latossolo Vermelho



CONCLUSÕES

1. O máximo crescimento do sistema radicular dos genótipos de mamona nas diferentes camadas de solo ocorre com densidade do solo entre 1,41 e 1,48 Mg m⁻³.
2. Os genótipos CRZ 13 e IAC 2028 apresentam menor sensibilidade ao aumento da densidade do solo se comparados aos demais genótipos avaliados.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. C.; CRUZ, J. C. Manejo de solos e agricultura irrigada. In: RESENDE, M.; ALBUQUERQUE, P. E. P.; COUTO, L. (Ed.). A cultura do milho irrigado. Brasília: **Embrapa informação tecnológica**, 2003. p. 70-106.

COELHO, I. Avaliação das exportações tradicionais baianas: **caso de sisal e mamona**. Salvador, UFB, 1979, 174p. (**Dissertação de Mestrado**).

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra Brasileira de grãos 2008**. Disponível em <<http://www.conab.gov.br/conabweb>>. Acesso em: 20 de Agosto 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

FAO- Food Agriculture Organization. Faostat, 2011. Disponível em: <http://faostat.fao.org>, Acessado em 15/08/2014.

KIRKEGAARD, J. A.; SO, H. B.; TROEDSON, R. J. Effect of compaction on the growth of pigeon pea on clays soils. III. Effect of soil type and water regime on plant response. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v. 26, p. 163-178, 1993.

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, n. 3, p. 531-538, 2001.

SOANE, B. D.; VAN OUWERKERK, C. **Soil compaction in crop production**. Amsterdam: Elsevier, 1994. 342 p.

TARDIEU, F. Analysis of the spatial variability in maize root density. **Plant and Soil**, Amsterdam, Netherlands, v.109, p.257-262, 1988.

TAYLOR, H.M.; BRAR, G.S. Effect of soil compaction on root development. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, Netherlands, v.19, p.111-119, 1991.

UNGER, P. N.; KASPAR, J. C. Soil compaction and root growth: a review. **Agronomy Journal**, Madison, WI, USA, v. 86,p. 759-766, 1994.