



## Efeito da compactação do solo no crescimento radicular de *Mimosa caesalpinifolia* Benth.<sup>(1)</sup>.

**Luan Henrique Barbosa de Araújo<sup>(2)</sup>; Izadora Beatriz de Azevedo<sup>(3)</sup>; Camila Costa da Nóbrega<sup>(4)</sup>; Priscila Lira de Medeiros<sup>(5)</sup>; Ermelinda Maria Mota Oliveira<sup>(6)</sup>; Gualter Guenther Costa da Silva<sup>(7)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais.

<sup>(2)</sup> Mestrando em ciências florestais; Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Natal, RN; Luan\_henriqueba@hotmail.com;

<sup>(3)</sup> Graduanda em engenharia florestal; Universidade Federal do Rio Grande do Norte;

<sup>(4)</sup> Mestra em ciências florestais; Universidade Federal do Rio Grande do Norte;

<sup>(5)</sup> Graduanda em agronomia; Universidade Federal do Rio Grande do Norte;

<sup>(6)</sup> Professora do curso de agronomia; Universidade Federal do Rio Grande do Norte;

<sup>(7)</sup> Professor do curso de engenharia florestal; Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

**RESUMO:** Apesar da importância do estudo sobre raízes, pouco se sabe sobre os efeitos negativos da compactação do solo no desenvolvimento espécies florestais da Caatinga. Nesse sentido, objetivou-se avaliar o crescimento radicular inicial de *Mimosa caesalpinifolia*, em solos submetido a quatro níveis de compactação. O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias da UFRN. Foram utilizadas amostras de solo de textura franco arenosa, provenientes de uma área da Escola Agrícola de Jundiá, em vasos montados com três anéis de PVC sobrepostos, de 100 mm de diâmetro e 25 cm de altura, sendo o anel central o que sofreu a compactação. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com seis repetições, sendo testados quatro níveis de compactação do solo (1,35; 1,45; 1,60 e 1,80 kg/dm<sup>3</sup>), avaliando-se a massa seca do sistema radicular em cada camada dos vasos. No geral, o crescimento inicial de *M. caesalpinifolia* foi favorecido pelo tratamento composto por solo não compactado, porém a planta se mostrou relativamente resistente à compactação do solo, não sofrendo nenhuma redução significativa no desenvolvimento radicular á densidades inferiores a 1,60 kg/dm<sup>3</sup>.

**Palavras-chave:** Sistema radicular, densidade do solo, manejo do solo.

### INTRODUÇÃO

A estrutura do solo pode interferir no desenvolvimento de plantas de diversas formas, sendo o impedimento físico ao alongamento radicular um dos mais evidentes e decisivos a respeito da capacidade do sistema radicular em absorver água e nutrientes do solo em quantidades adequadas (MÜLLER et al., 2001).

*Mimosa caesalpinifolia* Benth. é uma espécie conhecida popularmente como sabiá, sendo

bastante empregada na utilização para a produção de forragem, estacas, portas, mourões, dormentes, lenha, carvão, cerva viva e na recuperação de áreas degradadas e de preservação permanente, porém pouco se sabe sob seu desenvolvimento em solos compactados (PAULA & VIEIRA et al. 2008).

Estudos sobre o desenvolvimento de plantas em solos compactados, principalmente em relação à penetração das raízes, são de suma importância para o entendimento do crescimento de cada espécie. Estes estudos ainda são escassos, principalmente na região semiárida do Brasil, fazendo-se necessárias pesquisas, que possam dar subsídio para recuperação de áreas degradadas e potencializar a exploração sustentável das espécies da Caatinga. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento radicular inicial de *Mimosa caesalpinifolia* em solo submetido a quatro níveis de compactação.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Amostragem do solo

Foram utilizadas amostras de solo de textura franco arenosa, provenientes da área de experimentação florestal da Escola Agrícola de Jundiá no município de Macaíba-RN. Porções do solo da camada subsuperficial (horizonte B) foram coletadas a uma profundidade entre 20,0 e 40,0 cm. Em seguida, o solo foi destorroado, seco ao ar, peneirado em malha de 2,0 mm, homogeneizado e retirado subamostras para realizações de análises química e física (**Tabela 1**).

**Tabela 1** – Caracterização física e química do solo utilizado no experimento.

Característica	
Química	
pH em água (1 : 2,5)	5,78



Fósforo (mg/dm <sup>3</sup> )		2,00
Potássio (mg/dm <sup>3</sup> )		268,00
Sódio (mg/dm <sup>3</sup> )		132,00
Cálcio (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )		1,18
Magnésio (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )		0,40
Alumínio (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )		0,00
Hidrogênio + Alumínio (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )		0,75
SB (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )		2,83
CTC (T ou t) (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )		3,58
V (%)		79,05
	Física	
Areia (g/kg)		688
Argila (g/kg)		180
Silte (g/kg)		132
C.C (%)		9,04
P.M.P (%)		7,03

SB = Soma de bases; CTC = Capacidade de troca de cátions a pH 7,0; V = Saturação por bases; C.C = Capacidade de campo; P.M.P = Ponto de murcha permanente.

Com base na análise química não se realizou a correção do solo em virtude do alto valor da saturação de bases e da ausência de alumínio sendo feito apenas a fertilização com 150 mg/dm<sup>3</sup> de ureia, 300 mg/dm<sup>3</sup> de superfosfato simples e 100 mg/dm<sup>3</sup> de cloreto de potássio para a instalação do experimento.

### Instalação do experimento

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias (UECIA), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba/RN. A casa de vegetação apresenta-se revestida com telas de náilon de 1,0 mm de malha e telha de fibra de vidro transparente (temperatura média mínima de 24°C e máxima de 38°C).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com seis repetições, contendo cinco sementes por vaso, sendo testado o efeito da compactação do solo no crescimento de *Mimosa caesalpiniiifolia* nas densidades de 1,35 kg/dm<sup>3</sup> (não compactado), 1,45 kg/dm<sup>3</sup>, 1,60kg/dm<sup>3</sup> e 1,80kg/dm<sup>3</sup>. Em quinze dias após a emergência das sementes, foi feito o desbaste, deixando apenas uma planta por vaso até o final da coleta de dados, realizada aos 60 dias após a emergência das plântulas.

A unidade experimental foi representada por uma coluna de PVC com 100 mm de diâmetro e 25 cm de altura. A mesma era composta por três camadas (superior, central e inferior), sendo a altura das camadas superior e inferior de 10 cm; enquanto, a camada central de 5 cm, unidos por fita adesiva.

Para fechar a base da camada inferior da coluna, foi utilizado pano multiuso, afixado com

ligas de borracha. As camadas superior e inferior do vaso foram compostas por solo não compactado; enquanto, a central por solo submetido a quatro diferentes níveis de compactação. Essa compactação foi feita em camadas de solo de 2,5 em 2,5 cm, por meio de golpes com um embolo de metal, sendo prensado o solo na coluna de PVC até completar o volume correspondente à densidade almejada no interior da camada central da coluna.

Para evitar o desenvolvimento radicular pela interface PVC-solo compactado (pontos de menor resistência à penetração) utilizou-se a metodologia descrita por Müller et al. (2001), onde foram colocadas fitas plásticas adesivas de cerca de 2,0 cm de largura, dobradas da periferia ao centro da superfície superior do anel central, evitando o desenvolvimento das raízes contíguas à parede.

A irrigação foi realizada diariamente de forma manual com auxílio de proveta graduada, aplicando-se o volume de água correspondente a capacidade de campo do solo.

Após 60 dias da emergência das plântulas, foram avaliadas a massa seca das raízes em cada uma das camadas da coluna do vaso. As camadas de cada coluna foram separadas com auxílio de um estilete, nas três partes correspondentes. Em seguida, a separação das raízes do solo de cada camada foi realizada através da lavagem em água corrente, utilizando peneiras de 1,0 mm para evitar perda de raízes. As raízes foram colocadas em estufa a 65 °C, por 72 horas para determinação da massa seca, com auxílio de balança analítica.

Os dados foram comparados por meio de análise de variância e teste de medias (Teste de Tukey) ao nível de 5% de probabilidade. Fez também a análise de regressão e foram consideradas as equações que melhor se ajustou aos dados não transformados, utilizando programa estatístico Assistat 7.7.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância evidenciou que o aumento da compactação apresentou efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade no crescimento inicial de *Mimosa caesalpiniiifolia* apenas para o crescimento radicular na camada central da coluna, ajustando-se ao modelo de regressão linear (**Tabela 2**).

**Tabela 2** - Análise de variância e massa seca da raiz na camada superior (MSRAC.S), central (MSRAC.C) e inferior (MSRAC.I) de mudas de *Mimosa caesalpiniiifolia*, submetidas a

diferentes níveis de compactação.

FV	GL	Quadrados médios		
		MSRA C.S	MSRA C.C	MSRA C.I
Tratamentos	3	0,948 <sup>ns</sup>	0,099 <sup>**</sup>	0,143 <sup>ns</sup>
Linear	1	2,299	0,276 <sup>**</sup>	0,336 <sup>*</sup>
Quadrática	1	0,525 <sup>ns</sup>	0,004 <sup>ns</sup>	0,072 <sup>ns</sup>
CV (%)		18,45	19,84	23,31

Tratamentos	MSRA C.S (g)	MSRA C.C (g)	MSRA C.I (g)
T1- 1,35 kg/dm <sup>3</sup> (não compactado)	2,79 a	0,62 a	1,16 a
T2 - 1,45 kg/dm <sup>3</sup>	2,82 a	0,45 a	1,11 a
T3 - 1,60 kg/dm <sup>3</sup>	3,02 a	0,43 a	1,09 a
T4 - 1,80 kg/dm <sup>3</sup>	3,64 a	0,31 b	0,82 a

ns: não significativo; \*\* significativo ao nível de 1%; \* significativo ao n-nível de 5% de probabilidade. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. FV= Fonte de variação; GL = Graus de liberdade; CV = Coeficiente de variação (%).

O aumento da densidade do solo promoveu um acréscimo linear de massa seca de raízes na camada superior das colunas de 30,47%, nos tratamentos onde coluna central tinha a maior densidade do solo (T4 - 1,80 kg/dm<sup>3</sup>) em relação aos tratamentos que não tinha camada central compactada, porém, não sendo significativo para os níveis de compactação avaliados (Figura 1).

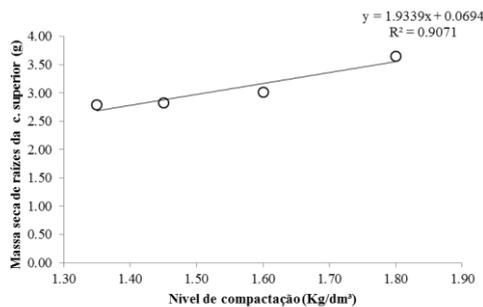


Figura 1 - Massa seca de raízes de *Mimosa caesalpinifolia* no solo da camada superior em função da impedância mecânica do solo.

Existe uma tendência das plantas em acumular maior proporção de raízes na camada acima daquela compactada (SILVA et al. 2014). Essa acumulação de raízes na camada superior dos vasos, apesar de não significativa, provavelmente foi ocasionada em função do impedimento físico causado pela camada compactada, inibindo a expansão do sistema radicular ao longo do vaso, promovendo assim, o acúmulo de raízes na camada superior e um envelhecimento das raízes.

A diminuição da expansão do sistema radicular pode está associado também ao acúmulo de gás

carbônico e da baixa difusão de oxigênio devido a compactação. Quando os níveis de oxigênio no solo são baixos, é possível que haja redução na pressão de turgescência da célula, ou ainda, maior resistência da parede celular ao alongamento (Borges et al 1997).

O desenvolvimento das raízes presentes na camada central apresentou decréscimo na produção de massa seca de raízes, indicando que o tratamento composto com camada compactada na densidade de 1,8 kg/dm<sup>3</sup>, obteve as menores médias, promovendo redução de 50% na produção de massa seca de raízes em relação ao tratamento composto por camada central não compactado (T1- 1,35 kg/dm<sup>3</sup>), sendo significativamente inferior aos demais níveis de compactação, que por sua vez não diferenciaram estatisticamente entre si (Tabela 2).

A partir do teste de médias, observou-se que *Mimosa caesalpinifolia* é uma espécie tolerante a níveis de compactação inferiores a 1,60 kg/dm<sup>3</sup>; entretanto, o modelo de regressão linear evidenciou que o aumento da compactação do solo continuaria promovendo redução da variável (Figura 2).

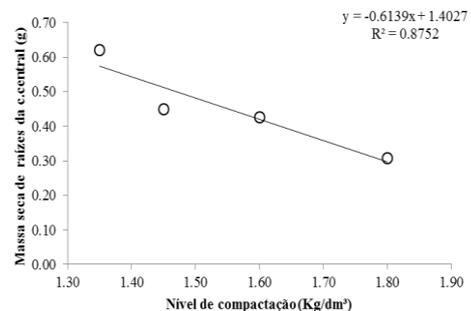
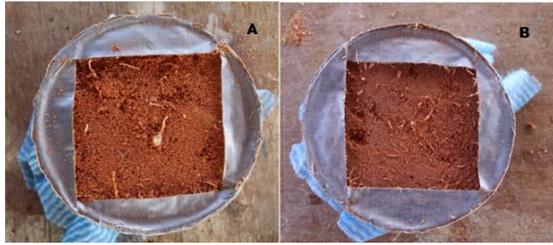


Figura 2 - Massa seca de raízes de *Mimosa caesalpinifolia* no solo da camada central em função da impedância mecânica do solo.

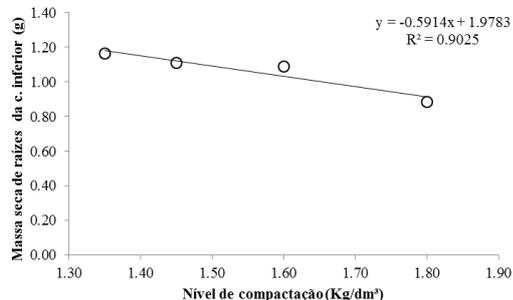
O efeito no desenvolvimento radicular é determinado pelo equilíbrio de forças externas de resistência do solo e pressão radicular, manifestando restrição de crescimento quando predomínio de forças de resistência (FERNÁNDEZ et al. 2000). A elevada redução da macroporosidade e conseqüentemente, a diminuição da concentração de oxigênio em função do aumento da compactação, foi um fator limitante a expansão da raiz pivotante, que teve seu desenvolvimento restringido na camada compactado, na densidade de 1,80 kg/dm<sup>3</sup> (Figura 3).



**Figura 3** - Presença de raiz pivotante no na camada central não compactada (A) e efeito negativo da compactação sob a raiz pivotante na coluna com a camada central de maior densidade (1,80 kg/dm<sup>3</sup>) (B).

Segundo Jimenez et al. (2008), a resposta das raízes ao aumento da compactação é diferente conforme a habilidade de cada espécie.

Para a variável massa seca de raízes na camada inferior, observou-se que o aumento da impedância mecânica do solo até a densidade 1,8 kg/dm<sup>3</sup> das camadas subsuperficiais, não limitou significativamente o crescimento radicular de *Mimosa caesalpiniiifolia* nesta camada. Entretanto, o ajuste dos dados ao modelo de regressão linear, indicou que densidades superiores a 1,8 kg/dm<sup>3</sup> promoverá um detrimento da variável em destaque (Figura 4).



**Figura 4** - Massa seca de raízes de *Mimosa caesalpiniiifolia* no solo da camada inferior em função da impedância mecânica do solo.

Os resultados se assemelham ao encontrado por Silva et al. (2012) para as espécies *Jatropha curcas* e *Crambe abyssinica*. Segundo os autores, o impedimento físico ocasionado na camada subsuperficial, não foi o suficiente para limitar o crescimento radicular verticalmente. Um sistema radicular bem desenvolvido facilita a absorção de água e nutrientes minerais, aumentando o vigor das plantas (TAVARES et al., 2007).

## CONCLUSÕES

O impedimento físico em subsuperfície altera o crescimento do sistema radicular das mudas de *Mimosa caesalpiniiifolia* em densidades de solo superiores a 1,60 kg/dm<sup>3</sup>

A massa seca de raízes das mudas de *Mimosa caesalpiniiifolia* reduz com o aumento da densidade do solo.

Uma camada compactada com á densidade superior 1,8 kg/dm<sup>3</sup> impede que a raiz pivotante de *Mimosa caesalpiniiifolia* atravessasse essa camada e se desenvolva em profundidade.

## REFERÊNCIAS

BORGES, E. N.; LOMBARDI NETO, F.; CORRÊA, G.F.; COSTA, L.M. Misturas de gesso e matéria orgânica alternando atributos físicos de um latossolo com compactação simulada. **R. Bras. Ci. Solo**, 21:125-130, 1997.

FERNÁNDEZ, José Quinto Paredes et al. Crecimiento de siete leguminosas forestales en columnas de suelo compacto. **Investigación Agraria**, v. 3, n. 1, p. 13-17, 2000.

JIMENEZ, Rodrigo L. et al. Crecimiento de plantas de cobertura sob diferentes níveis de compactação em um Latossolo Vermelho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 2, p. 116-121, 2008.

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, v. 25, n. 3, p. 531-538, 2001.

PAULA, C. C.; VIEIRA, B. F. **Sansão-do-campo e seus múltiplos usos**. UFV, Pró-Reitoria de Extensão e Cultura, 2008. 29 p.

SILVA, S. D.; ALVES, J. M.; MESQUITA, G. M.; LEANDRO, W. M. Efeito da compactação do solo no desenvolvimento aéreo e radicular do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) e crambe (*Crambe abyssinica* Hochst). **Global Science and Technology**, v.5, n. 2, p.87-97, mai/ago. 2012.

SILVA, F. R.; ALBUQUERQUE, J. A.; COSTA, A. crescimento inicial da cultura da soja em latossolo bruno com diferentes graus de compactação. **R. Bras. Ci. Solo**, v.38, p.1731-1739, 2014.

TAVARES, S.; CASTRO, P. R. C.; RIBEIRO, R. V.; ARAMAKI, P. H. Avaliação dos efeitos fisiológicos de thiamethoxam no tratamento de sementes de soja. **Revista de Agricultura**, v.82, p.48-67, 2007.