



## Distribuição do Sistema Radicular de Espécies Vegetais Cultivadas na Entrelinha de Mangueiras

**Vanderlise Giongo Petreire<sup>(1)</sup>; Paula Rose de Almeida Ribeiro,<sup>(2)</sup> Luís Henrique Bassoi<sup>(3)</sup>;  
Tony Jarbas Ferreira Cunha<sup>(4)</sup>; Maria Sônia Lopes da Silva<sup>(5)</sup>**

(1) Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, C.P. 23, Petrolina-PE, CEP 56.302-970, [vanderlise@cpatsa.embrapa.br](mailto:vanderlise@cpatsa.embrapa.br) (apresentadora do trabalho); (2) Bolsista, CNPq, Embrapa Semi-Árido, (3) Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, C.P. 23, Petrolina-PE, CEP 56.302-970, [lhassoi@cpatsa.embrapa.br](mailto:lhassoi@cpatsa.embrapa.br); (4) Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, C.P. 23, Petrolina-PE, CEP 56.302-970, [tony@cpatsa.embrapa.br](mailto:tony@cpatsa.embrapa.br); (5) Pesquisadora da Embrapa Solos UEP-Recife, Rua Antônio Falcão, 402 - Boa Viagem, Recife, PE CEP 51020-240, [sonia@uep.cnps.embrapa.br](mailto:sonia@uep.cnps.embrapa.br).

**RESUMO:** A exploração agrícola contínua e intensiva dos solos do Semi-Árido brasileiro, com os cultivos irrigados, tem levado a sua degradação e, conseqüentemente, ameaçado a qualidade e a sustentabilidade do agronegócio da manga na região. Propondo práticas culturais para o manejo de solo, desenvolveu-se um estudo com espécies vegetais, semeadas na entrelinha da mangueira, com o objetivo de verificar a capacidade de adição de massa seca, desenvolvimento do sistema radicular e diminuição da resistência à penetração. O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina - PE. Foram utilizadas onze espécies entre leguminosas e não-leguminosas, semeadas no sistema de coquetéis vegetais em diferentes composições e proporções que constituíram cinco tratamentos. O delineamento foi em blocos completos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Foram avaliadas fitomassa fresca e seca, distribuição do sistema radicular e a resistência à penetração. O coquetel vegetal composto somente por leguminosas, produziu a menor quantidade de fitomassa fresca e seca. Os coquetéis vegetais compostos por maiores quantidades de não leguminosas (gramíneas e oleaginosas) foram mais eficientes em reduzir a resistência à penetração, e apresentaram os maiores comprimento e área do sistema radicular.

**Palavras-chave:** resistência à penetração, comprimento do sistema radicular.

### INTRODUÇÃO

A exploração agrícola contínua e intensiva dos solos do Semi-Árido brasileiro, com os cultivos irrigados,

tem levado a degradação dos solos e, conseqüentemente, ameaçado a qualidade e a sustentabilidade do agronegócio da região. O solo degradado não exerce suas funções e com isso compõe sistemas não sustentáveis de produção agrícola. No modelo vigente do cultivo de mangueiras, no Vale do São Francisco (BA e PE), o solo nas entrelinhas, com aproximadamente 6 a 8 de largura, é mantido descoberto. Porém, outra prática que vem sendo estudada para a região é a utilização de várias espécies vegetais consorciadas entre as plantas de mangueira. Essa mistura é conhecida como coquetel vegetal (leguminosas, gramíneas e oleaginosas) e tem a finalidade de servir como adubo verde e cobertura morta (Silva et al, 2005; Ferreira et al., 2006; Silva et al. 2006a e b). As espécies vegetais são semeadas em conjunto (misturadas) e quando atingem o estágio de pleno florescimento são cortadas para a produção de material orgânico para manejo de solo. Na tentativa de fornecer informações sobre as espécies vegetais que podem ser utilizadas para cobertura do solo e adubação verde nos perímetros irrigados, a Embrapa Semi-Árido vêm conduzindo, desde 2004, estudos com coquetéis vegetais, para manejo de solo em sistema de cultivo orgânico de manga. Silva et al. (2006a) concluíram que todas as espécies que compõem os coquetéis vegetais apresentaram desenvolvimento vegetativo e nutricional favorável às condições ambientais do Semi-Árido.

A utilização de coquetéis vegetais pode ser uma estratégia de manejo de solo viável para o Semi-Árido. Propondo práticas culturais para o manejo de solo desenvolveu-se um estudo com coquetéis vegetais, semeados na entrelinha da mangueira com



o objetivo de verificar a capacidade que diferentes espécies vegetais têm de adicionar massa seca, bem como avaliar o desenvolvimento do sistema radicular e a influência sobre a resistência a penetração.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina - PE. O solo do local é um Argissolo Amarelo latossólico textura média/argilosa.

Foram utilizadas onze espécies entre leguminosas e não-leguminosas (gramíneas e oleaginosas) para adubação verde e cobertura do solo. As espécies foram semeadas no sistema de coquetéis vegetais (misturadas) em diferentes composições e proporções que constituíram os diferentes tratamentos (T): T1 - 100 % não leguminosas; T2 - 100% leguminosas; T3 - 75% leguminosas e 25% não leguminosas; T4 - 50% leguminosas e 50% não leguminosas; T5 - 25% leguminosas e 75% não leguminosas. As espécies foram semeadas no período chuvoso, março de 2007, entre as fileiras da mangueira, a uma distância de 2,00 m do colo das plantas, em sulcos espaçados de 0,50 x 0,50 cm. O delineamento foi em blocos completos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições.

A composição dos coquetéis foi formada pelas seguintes espécies: Leguminosas - Calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), *Crotalaria juncea*, *Crotalaria spectabilis*, feijão de porco (*Canavalia ensiformes*), guandu (*Cajanus cajan* L.), Lab-lab (*Dolichos lablab* L.); não-leguminosas: gergelim (*Sesamum indicum* L.), girassol (*Chrysanthemum peruvianum*), mamona (*Ricinus communis* L.), milho (*penissetum americanum* L.) e sorgo (*Sorghum vulgare* Pers.).

Após 65 dias do plantio, as espécies foram cortadas na altura do colo para avaliação da contribuição dos coquetéis na produção total de fitomassa fresca e na distribuição do sistema radicular. Também foi avaliada a resistência à penetração.

Foram abertas trincheiras ao acaso de 2,0 x 1,0 x 1,0 m, perpendiculares à linha de semeadura. A distribuição radicular dos coquetéis vegetais, em todos os tratamentos, foi quantificada pelo método do perfil de solo auxiliado pela análise de imagens digitais (Basso et al., 2003).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior produção de fitomassa fresca e seca foi obtida no coquetel T1, diferindo significativamente do T2, que produziu a menor quantidade entre todos os tratamentos, sendo esta 39 % menor do que a produzida pelo T1 (Tab.1), não sendo observada diferença significativa entre os demais tratamentos, indicando que as gramíneas e as oleaginosas adicionaram maior quantidade de biomassa ao sistema solo, isto provavelmente relacionado ao porte destas espécies comparadas às leguminosas utilizadas nos coquetéis.

Em relação ao comprimento do sistema radicular das espécies utilizadas, na camada de 0-20 cm de profundidade, o tratamento T4 foi significativamente superior aos demais, exceto ao T2, que é composto por 100 % de leguminosas. Nas camadas subsuperficiais verificou-se que o T5 se destacou entre os demais, não diferindo do T1, indicando que a presença de maiores quantidades de espécies de gramíneas nos coquetéis favorecem o aumento do comprimento do sistema radicular em profundidade, diferentemente dos tratamentos que receberam as menores quantidades destas espécies.

Em relação à área do sistema radicular, na camada de 0-20 cm o T4 se destacou, não diferindo estatisticamente do T2. Em subsuperfície, na camada de 40-60 cm não foram verificadas diferenças entre os tratamentos. Entretanto, na camada de 60-80 cm o T5 foi o que mais se destacou. Por outro lado, na camada de 80-100 cm este não se diferenciou dos tratamentos T1 e T2.

Este comportamento sugere que além de uma maior contribuição de fitomassa na parte aérea, as gramíneas podem contribuir com adição de fitomassa, também em subsuperfície, proporcionando incrementos de excreções radiculares, matéria orgânica e de nutrientes ao solo nas entrelinhas, permitindo que as raízes das mangueiras se desenvolvam além da projeção da copa e assim possam se beneficiar das melhorias das características físicas e químicas proporcionadas pelos coquetéis.

Verificou-se que os maiores valores de comprimento e área do sistema radicular, para todos os tratamentos, estão na camada de 0-20 cm. Provavelmente, este comportamento esteja relacionado à presença de camadas mais adensadas em subsuperfície, devido à presença de horizonte Bt,



que dificulta o maior aprofundamento do sistema radicular.

O sistema radicular dos coquetéis vegetais alteraram significativamente a resistência do solo à penetração (Tab.4). Verificou-se a menor resistência à penetração na profundidade 0-20 cm e 20-40 cm nos tratamentos T1 e T4. Na camada de 40-60 cm e de 60-80 cm o T1 foi o que apresentou a menor resistência à penetração. Por outro lado na camada de 80-100 cm não foi verificada diferença entre os tratamentos. Observando-se a média para os tratamentos em todo o perfil de solo, camada de 0-100 cm, a menor resistência à penetração, 2,6 MPa, foi observada no T1 que contém somente não leguminosas. Para grande parte das culturas, o crescimento radicular é reduzido drasticamente quando a resistência à penetração está na faixa de 2 MPa (Bradford, 1986). Boone et al. (1986) encontraram que o limite mecânico superior para o desenvolvimento de raízes de milho foi de 3 MPa para solos homogêneos sem grandes variações em profundidade dos teores de matéria orgânica ou de textura. Estes dados sugerem que coquetéis vegetais compostos por gramíneas são eficientes para diminuir a resistência dos solos à penetração e romper camadas mais adensadas.

### CONCLUSÕES

O coquetel vegetal composto somente por leguminosas, produziu a menor quantidade de fitomassa fresca e seca. Analisando-se o conjunto dos parâmetros avaliados, os coquetéis vegetais compostos por maiores quantidades de não leguminosas (gramíneas e oleaginosas) foram mais eficientes em reduzir a resistência à penetração, e apresentaram os maiores comprimento e área do sistema radicular.

### REFERÊNCIAS

BASSOI, L.H.; HOPMANS, J.W.; JORGE, L.A C.; ALENCAR, C.M.; SILVA, J.A.M. Grapevine root distribution in drip and microsprinkler irrigation. *Sci Agric.*, 60: 377-387, 2003.

BOONE, F.R.; van der WERF, H.M.G.; KROESBERGEN, B.; HAG, T. BOERS, A. The effect of compaction of the arable layer in sandy soil

on the growth of maize for silage. 1 Critical matric water potentials in relation to soil erosion and mechanical impedance. *Neth. J. of Agric. Sci.*, 34:155-171, 1986.

BRADFORD, J.M. Penetrability. In: KLUTE, A., ed. *Methods of soil analysis: Physical and mineralogical methods*. 2.ed. Madison: American Society of Agronomy, 1986. p. 463-478.

FERREIRA, G.B.; SILVA, M.S.L.da; MENDONÇA, C.E.S.; MENDES, A.M.S.; GOMES, T.C, de A. Coquetéis vegetais uma alternativa para o manejo orgânico do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 4., Belo Horizonte, 2006. Anais. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2006. CD-ROM

SILVA, M.S.L. da; GOMES, T.C. de A.; SILVA, J. A.M.; CARVALHO, N.C.S. Produção de fitomassa de espécies vegetais para adubação verde no Submédio São Francisco. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2005. (Embrapa Semi-Árido. Instruções Técnicas da Embrapa Semi-árido, nº 71)

SILVA, S.dosA.B.; SILVA, M.S.L da; FERREIRA, G.B.; MENDONÇA, C.E.S.; GAVA, C.A.T.; CUNHA, T.J.F., GOMES, T.C.deA. Coquetéis vegetais para manejo de solo em sistemas irrigados de cultivo orgânico de manga. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 1., 2006. Anais. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 2006a. CD-ROM

SILVA, S.dosA.B.; SILVA, M.S.L. da; FERREIRA, G.B.; SÁ, M.S.M.; CUNHA, T.J.F. Produção e composição nutricional de espécies para cobertura do solo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 16., Aracaju 2006, -SE. Anais. Aracaju, SBCS, 2006b, CD-ROM



**Tabela 1.** Produção de massa fresca e seca ( $Mg\ ha^{-1}$ ) de coquetéis vegetais cultivados nas entrelinhas da cultura da mangueira, sob irrigação por aspersão. Petrolina-PE, 2008.

T1	T2	T3	T4	T5
-----Mg ha <sup>-1</sup> -----				
Massa Fresca				
32,46 a	19,77 b	26,42 a	26,73 a	25,01 a
Massa Seca				
6,84 a	3,86 b	5,72 a	5,59 a	5,64 a

Médias seguidas por letras s distintas, na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey (P= 0,05); T1 - 100 % não leguminosas; T2 - 100% leguminosas; T3 - 75% leguminosas e 25% não leguminosas; T 4 - 50% leguminosas e 50% não leguminosas; T5 - 25% leguminosas e 75% não leguminosas.

**Tabela 2** Comprimento do sistema radicular (cm), em 2m<sup>2</sup> e cinco profundidades, nos tratamentos com coquetéis vegetais, cultivados nas entrelinhas da cultura da mangueira, irrigada por microaspersão. Petrolina-PE, 2008.

Profundidade	T1	T2	T3	T4	T5
--- cm---	----- Comprimento (cm) -----				
0-20	606,35 b	753,49 ab	530,17 b	970,93 a	650,13 b
20-40	180,57 <sup>ns</sup>	329,45 <sup>ns</sup>	209,76 <sup>ns</sup>	295,89 <sup>ns</sup>	238,86 <sup>ns</sup>
40-60	121,82 <sup>ns</sup>	131,75 <sup>ns</sup>	96,62 <sup>ns</sup>	89,87 <sup>ns</sup>	180,97 <sup>ns</sup>
60-80	128,39 ab	77,41 b	79,55 b	69,82 b	210,97 a
80-100	76,97 ab	75,24 ab	32,27 b	59,03 b	147,23 a
0-100	1114,10 ab	1367,30 a	948,39 b	1485,50 a	1428,20 a

Médias seguidas por letras s distintas , na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey (P= 0,05). <sup>ns</sup>Não significativo pelo teste F); T1 - 100 % não leguminosas; T2 - 100% leguminosas; T3 - 75% leguminosas e 25% não leguminosas; T 4 - 50% leguminosas e 50% não leguminosas; T5 - 25% leguminosas e 75% não leguminosas .

**Tabela 3.** Área do sistema radicular (m<sup>2</sup>), em 2m<sup>2</sup> e cinco profundidades, nos tratamentos com coquetéis vegetais, cultivados nas entrelinhas da cultura da mangueira, irrigada por microaspersão. Petrolina-PE, 2008.

Profundidade	T1	T2	T3	T4	T5
--- cm---	----- Área (cm <sup>2</sup> ) -----				
0-20	95,95 b	120,53 ab	82,82 b	152,08 a	103,67 b
20-40	27,69 b	58,30 a	33,36 b	50,03 ab	37,08 ab
40-60	17,85 <sup>ns</sup>	22,00 <sup>ns</sup>	14,99 <sup>ns</sup>	15,41 <sup>ns</sup>	28,50 <sup>ns</sup>
60-80	19,22 b	12,89 b	11,82 b	12,00 b	33,67 a
80-100	11,59 ab	12,08 ab	4,62 b	9,07 b	22,40 a
0-100	172,30 bc	225,79 ab	147,92 c	238,60 a	225,32 ab

Médias seguidas por letras s distintas , na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey (P= 0,05). <sup>ns</sup>Não significativo pelo teste F); T1 - 100 % não leguminosas; T2 - 100% leguminosas; T3 - 75% leguminosas e 25% não leguminosas; T 4 - 50% leguminosas e 50% não leguminosas; T5 - 25% leguminosas e 75% não leguminosas .

**Tabela 4.** Resistência a penetração (MPa) em cinco profundidades, nos tratamentos com coquetéis vegetais cultivados nas entrelinhas da cultura da mangueira, irrigada por microaspersão. Petrolina-PE, 2008.

Profundidade	T1	T2	T3	T4	T5
--- cm---	----- MPa -----				
0-20	2,5 b B	2,6 ab B	2,7 ab B	2,5 b BC	2,9 a B
20-40	3,1 b A	3,2 ab A	3,2 ab A	3,0 b A	3,4 a A
40-60	2,5 b B	3,2 a A	2,8 b B	3,2 a A	3,1 a B
60-80	2,4 b B	2,7 a B	2,4 C	2,7 a B	2,6 ab C
80-100	2,3 B	2,2 C	2,2 C	2,3 C	2,4 D
0-100	2,6b	2,8 a	2,7 ab	2,7 ab	2,9 a

Médias seguidas por letras minúsculas distintas , na mesma linha e por letras maiúsculas distintas, na mesma coluna, diferem pelo teste de Tukey (P= 0,05); ); T1 - 100 % não leguminosas; T2 - 100% leguminosas; T3 - 75% leguminosas e 25% não leguminosas; T4 - 50% leguminosas e 50% não leguminosas; T5 - 25% leguminosas e 75% não leguminosas.

Formatado: Recuo: Esquerda: 0 cm, Deslocamento: 0,35 cm

Formatado: Recuo: Esquerda: 0 cm, Deslocamento: 0,36 cm