

Efeito de diferentes tipos de cobertura do solo sobre propágulos de fungos micorrízicos arbusculares

Mônica da Silva Santana¹; Regina Lúcia Félix de Aguiar Lima²; Vanderlise Giongo³.

⁽¹⁾ Estudante de pós-graduação Tecnologias Energéticas e Nucleares da UFPE; Bolsista da Embrapa Semiárido. Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, 56302-970, Petrolina, PE. monica_ssantana@hotmail.com; ⁽²⁾ Professora, Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina; Petrolina, PE. regina_aguiar@hotmail.com ⁽³⁾ Pesquisadora, EMBRAPA Semiárido; Petrolina, PE. vanderlise.giongo@embrapa.br.

RESUMO: O uso de coquetéis vegetais pode beneficiar o sistema solo-planta por aumentar os teores de matéria orgânica e a atividade microbiana. Foi realizado um experimento com objetivo de avaliar o grau de colonização radicular por fungos micorrízicos arbusculares (FMA) dos coquetéis vegetais. O experimento foi conduzido em Petrolina-PE, em um Argissolo com nível alto de P (> 23 mg/dm³), sem adição de fertilizantes e com irrigação. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com três tratamentos de cobertura vegetal e três repetições. Os tratamentos foram: T1 – coquetel vegetal 1, T2 – coquetel vegetal 2 e T3 – vegetação espontânea. As espécies de planta utilizadas na cobertura do solo como coquetéis vegetais ou que cresceram como vegetação espontânea apresentaram colonização radicular variando de 55 a 92%. A cobertura do solo com coquetéis vegetais ou pela vegetação espontânea podem promover o aumento da infectividade micorrízica do solo.

Termos de indexação: Coquetel Vegetal, colonização micorrízica, FMA.

INTRODUÇÃO

A fruticultura irrigada é uma das principais atividades econômicas no Vale do São Francisco, principalmente nas cidades de Petrolina e Juazeiro (Correia et al., 2000), porém para manter a produtividade elevada, há uma exploração não planejada dos recursos renováveis e não renováveis. Destaca-se o uso excessivo de insumos, defensivos e água, bem como a intensa mecanização das áreas.

Essas práticas podem resultar na compactação das camadas do solo, na perda de nutrientes, na redução da matéria orgânica e no desequilíbrio da microbiota (Miranda, 2008). O uso de cobertura do solo com vegetação espontânea e com coquetéis vegetais pode contribuir para minimizar os efeitos prejudiciais das práticas de cultivo (Silva et al., 2006).

O uso de coquetéis vegetais pode favorecer a comunidade microbiana do solo. Os microrganismos são componentes importantes do solo, pois muitas das propriedades dos solos são decorrentes da atividade biológica (Miranda, 2008). Os fungos

micorrízicos arbusculares (FMA) são componentes importantes da comunidade microbiana do solo, pois podem se associar ao sistema radicular da maioria das espécies de plantas e incrementar a absorção de água e nutrientes, especialmente o fósforo. Os FMA recebem fotossintatos das plantas (Berbara et al., 2006).

Os FMA são de interesse para as regiões tropicais e subtropicais, especialmente para o Brasil devido à baixa fertilidade dos solos, necessidade de nutrientes pela maioria das culturas, condições ambientais estressantes, alta proporção de minifundiários com pequeno poder aquisitivo, suprimento limitado de fertilizantes em certas áreas, alto custo dos financiamentos agrícolas, possível exaustão dos depósitos de fosfatos (Siqueira, 1994; Lima et al., 2007).

O estudo teve como objetivo avaliar o efeito do manejo do solo com uso do pré-cultivo de coquetéis vegetais e de vegetação espontânea sobre propágulos de FMA no preparo de uma área para cultivo do meloeiro na região do Vale do São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Bebedouro da Embrapa Semiárido, em Petrolina-PE. O solo da área do experimento é do tipo Argissolo Amarelo distrófico latossólico textura média/argilosa. Essa área teve a vegetação nativa de Caatinga retirada há 23 anos e substituída por um cultivo de tamareiras, que foi mantido por 20 anos. Após a retirada das tâmaras, houve o cultivo de um ciclo de feijão, depois permaneceu em pousio. Na época do experimento predominavam no local espécies de plantas espontâneas.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com três tipos de cobertura vegetal e quatro repetições. Os tratamentos foram: T1 – coquetel vegetal 1 (75% leguminosas + 25% não leguminosas), T2 – coquetel vegetal 2 (25% leguminosas + 75% não leguminosas) e T3 – vegetação espontânea.

A composição dos coquetéis foi formada pela combinação das seguintes espécies de leguminosas: *Cajanus cajan* (guandu), *Calopogonium mucunoides* (calopogônio), *Crotalaria juncea*, *Crotalaria spectabilis*, *Mucuna*

conchinchinensis (mucuna cinza). As não leguminosas utilizadas foram: *Chrysanthemum peruvianum* (girassol), *Ricinus communis* (mamona), *Sesamum indicum* (gergelim), *Sorghum vulgare* (sorgo), *Penissetum americanum* (milheto) e *Zea mays* (milho).

Foi realizado uma coleta de amostras de solo nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 e 20-40 cm antes da instalação do experimento para caracterização inicial dos atributos físicos e químicos e para quantificação dos propágulos de FMA (esporos e raízes colonizadas).

As raízes presentes nas amostras foram catadas, clareadas com KOH (2,5%), acidificadas (HCl 1%), coloridas com azul de tripano (Koske & Gemma, 1989). A avaliação da colonização micorrízica foi feita utilizando o método de análise de segmentos (Giovanetti & Mosse, 1980), utilizando 20 segmentos. Quando a amostra não continha o número de segmentos necessários, eram avaliados somente os segmentos das raízes disponíveis na amostra.

Os esporos de FMA foram extraídos de solo (50g) por peneiramento úmido (Gerdemann & Nicholson, 1963), e centrifugados em sacarose (40%) (Jenkins, 1964). As amostras foram avaliadas em microscópio estereoscópico para contagem daqueles com conteúdo celular.

A área do experimento foi preparada por meio de gradagens, no intuito de planejar a área. Foram estabelecidos os blocos com área de 10 x 10 m. A irrigação foi realizada por tubo gotejador com 1,6 L/h, não houve fertilização química.

Nos tratamentos com coquetel vegetal as plantas foram semeadas em fileiras com 0,5 m de distância entre elas. As plantas do tratamento com vegetação espontânea foram as que cresceram e se desenvolveram naturalmente no período do experimento.

O experimento teve duração de 70 dias. Após esse período foi coletado nos tratamentos com coquetel vegetal o sistema radicular de uma planta de cada espécie de leguminosa e não leguminosa. No tratamento com vegetação espontânea foi coletado para avaliação o sistema radicular das três espécies predominantes nos blocos: *Indigofera hirsuta*, *Mimosa candollei* (leguminosas) e *Richardia grandifolia* (Rubiaceae).

As raízes das plantas foram processadas e analisadas quanto à presença de estruturas dos FMA. Os dados de colonização foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os argissolos do semiárido nordestino na sua maioria apresentam o teor de fósforo em torno de 1 mg.Kg⁻¹ no horizonte A (CUNHA et al, 2010), mas o solo da área experimental apresentou altos teores (Tabela 1). Como alto teor de fósforo no solo pode afetar negativamente a colonização micorrízica esperava-se que a colonização radicular por FMA apresentasse valores baixos, porém os valores encontrados em média foram altos (Tabela 3).

Tabela 1. Textura e fósforo do solo da área do experimento

Camada de solo (cm)	Areia Total	Argila	P
	-----g/ Kg-----		mg/dm ³
0-5	831,8	12,7	47,34
5-10	824,3	1,6	47,34
10-20	820,1	9,4	43,69
20-40	869,8	1,3	23,73

A avaliação de propágulos de FMA no solo, que incluiu a contagem de esporos no solo e a avaliação do grau de colonização de raízes, mostrou que o solo apresentava alta densidade de esporos (721,7) e que as raízes presentes no solo das antes da instalação do experimento apresentavam colonização total baixa variando entre 15 e 23% (Tabela 2).

Tabela 2. Avaliação de propágulos de FMA no solo antes da instalação do experimento

Camada do solo (cm)	V	A	CT	Esporos (n/50g solo)
	%			
0-5	7,8	0	22,1	721,7
5-10	8,7	0	20,2	na
10-20	2,9	0	15,4	na
20-40	1,6	0	15,0	na

CT- colonização micorrízica total (presença de hifas, vesículas e/ou arbúsculos); V- presença de vesículas; A – presença de arbúsculos; na – amostras não avaliadas.

O número alto de esporos no solo pode ser consequência de fatores edafoclimáticos da área e de características das plantas que se desenvolveram nos anos anteriores à instalação do experimento. A produção de esporos de FMA no solo contribui para a permanência dos FMA no ecossistema e para a manutenção da infectividade micorrízica do solo (Lima et al., 2007). Considerando a alta densidade de esporos de FMA

no solo dessa área (721,7) é possível que eles sejam o principal tipo de propágulo responsável pela infectividade micorrízica (Tabela 2).

A presença de vesículas, estruturas de armazenamento de nutrientes, nas raízes foi menor que 10% nas amostras (Tabela 2). Considera-se que a ausência de arbúsculos nos pedaços de raízes presentes no solo nas amostras coletadas antes da instalação do experimento (Tabela 2) está relacionada ao fato de não haver plantas crescendo no solo, pois eles só ocorrem nas raízes quando a simbiose está ativa. As raízes das plantas usadas na cobertura do solo apresentaram arbúsculos em 12 a 22 % das observações (Tabela 3).

As plantas de todos os tratamentos de cobertura do solo (coquetéis vegetais e vegetação espontânea) apresentaram elevado grau de colonização micorrízica (Tabelas 3 e 4). O grau de colonização total, a presença de vesículas e de arbúsculos não foi afetada pela variação da proporção (75 % ou 25%) de plantas leguminosas e não leguminosas nos coquetéis vegetais ou pela vegetação espontânea (Tabela 3; Figura 1). Assim, as plantas constituintes dos três tipos de cobertura vegetal avaliados foram colonizadas pelos propágulos de FMA nativos presentes no solo.

Tabela 3. Colonização micorrízica (%) nos coquetéis vegetais e vegetação espontânea

	CT	V	A
CV1 (75L 25NL)	77,1a	33,1a	16,8a
CV2 (25L 75NL)	79,7a	34,8a	12,8a
VE	77,2a	34,1a	21,6a

CT- colonização micorrízica total (presença de hifas, vesículas e/ou arbúsculos); V- presença de vesículas; A – presença de arbúsculos.

O pré-cultivo pode favorecer a manutenção do sistema micorrízico e a sustentabilidade do solo, pois quando utilizadas como pré-cultivo, as espécies milho, feijão de porco, girassol e mamona promoveram aumento na produtividade de grãos da cultura do feijão e na colonização radicular e no número de esporos no na rizosfera do feijoeiro (Miranda et al, 2001). Assim, o cultivo do meloeiro que será feito em seguida a esses tratamentos poderá ser beneficiado pelo aumento na infectividade micorrízica do solo proporcionada pelo efeito desses coquetéis vegetais e pela vegetação espontânea sobre os propágulos de FMA.

Tabela 4. Colonização micorrízica (%) das espécies de plantas usadas na cobertura do solo

Espécies de planta	CT	V	A
--------------------	----	---	---

<i>Cajanus cajan</i>	77 a	33 ab	7 b
<i>Calopogonium mucunoide</i>	86 a	42 ab	9 b
<i>Crotalaria juncea</i>	72 a	33 ab	6 b
<i>Crotalaria spectabilis</i>	73 a	21 b	11 b
<i>Mucuna conchinchinensis</i>	91 a	61 a	6 b
<i>Chrysantemum peruvianum</i>	83 a	26 ab	39 a
<i>Ricinus communis</i>	88 a	43 ab	14 ab
<i>Penissetum americanum</i>	70 a	22 b	15 ab
<i>Sesamum indicum</i>	84 a	41 ab	26 ab
<i>Sorghum vulgare</i>	55 b	22 b	6 b
<i>Zea mays</i>	79 a	28 ab	21 ab
<i>Indigofera hirsuta</i>	76 a	35 ab	12 ab
<i>Mimosa candollei</i>	74 a	17 b	25 a
<i>Richardia grandifolia</i>	81 a	49 ab	28 a

CT- colonização micorrízica total (presença de hifas, vesículas e/ou arbúsculos); V- presença de vesículas; A – presença de arbúsculos.

A maioria das espécies vegetais estudadas apresentou alta taxa de colonização por FMA (> 70%; Tabela 4). A menor taxa de colonização total foi apresentada pelo sorgo (55 %; Tabela 4), uma gramínea com sistema radicular fasciculado e raízes finas que proporcionam absorção mais eficiente de água e nutrientes pela planta.

As plantas da vegetação espontânea apresentaram altas taxas de colonização (Tabelas 3 e 4), indicando sua adaptação às condições físicas, químicas e biológicas do solo e contribuindo para a manutenção da infectividade micorrízica do solo. As espontâneas promoveram efeito sobre os FMA semelhante ao da maioria das espécies cultivadas (Tabelas 3 e 4), como já verificado em outros estudos (Favero et al., 2000).

Na cultura da batata-doce a colonização por FMA foi aumentada pelo pré-cultivo com crotalaria, mucuna-preta e vegetação espontânea em comparação com ausência de vegetação (Espíndola et al, 1998).

CONCLUSÕES

As diferentes espécies de plantas de cobertura do solo apresentaram colonização micorrízica moderada a alta (> 50 %), tanto as plantas dos coquetéis vegetais quanto as espontâneas.

O pré-cultivo do solo com coquetéis vegetais ou da cobertura do solo com vegetação espontânea promovem o aumento da infectividade micorrízica do solo.

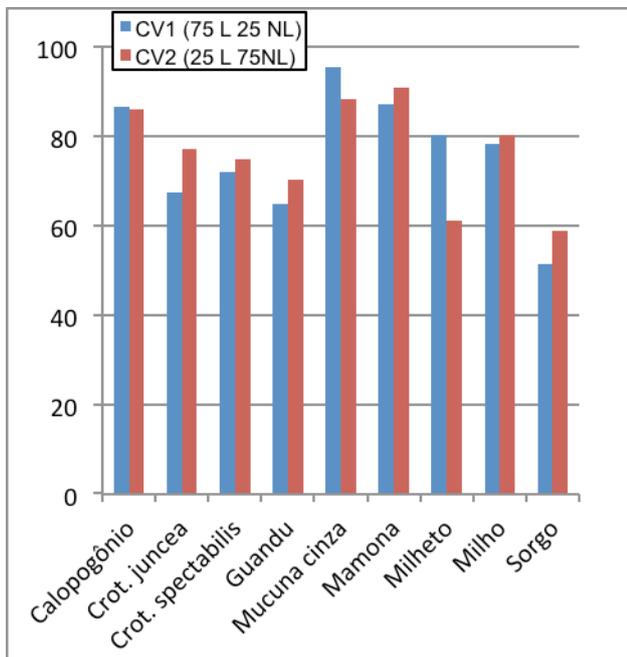


Figura 1. Colonização micorrizica total (%) das plantas dos coquetéis vegetais 1 (75 L 25 N L) e 2 (25 L 75 NL).

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, Embrapa Semiárido e Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina.

REFERÊNCIAS

BERBARA, R. L. L.; SOUZA, F. A.; FONSECA, H. M. A. C.; **Fungos Micorrizicos Arbusculares: muito além da nutrição.** In: FERNANDES, M. S., ED. Nutrição Mineral de Plantas. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 53-78, 2006.

CORREIA, R.C.; ARAÚJO, J.L.P.; CAVALCANTI, E.B. **A fruticultura como vetor de desenvolvimento: o caso dos municípios de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA).** In: CONGRESSO BRASILEIROS DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 38., Brasília, 2000. Anais. Brasília: SOBER, 2000. CD-ROM.

CUNHA, T. J. F.; PETRERE, V. G.; SILVA, D. J.; MENDES, A. M. S.; MELO, R. F.; OLIVEIRA NETO, M. B.; SILVA, M. S. L.; ALVAREZ, I. A. Principais solos do Semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo. In: SÁ, I. B. & SILVA, P. C. G. **Semiárido Brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação.** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010.

ESPÍNDOLA, J.A.A.; ALMEIDA, D.L.; GUERRA, J.G.M.; SILVA, E.M.R.; SOUZA, F.A. **Influência da adubação verde na colonização micorrizica e na produção da batata-doce.** Pesq. Agropec. Bras., 33 (3): 339-347,1998.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; COSTA, L.M.; ALVARENGA, R.C.; NEVES, J.C.L. Crescimento e acúmulo de nutrientes por plantas espontâneas e por leguminosas utilizadas para adubação verde. **Rev. Bras. Ci. Solo** 24: 171-177, 2000.

GERDEMANN, J.W. & NICOLSON, T.H.. Spores of mycorrhizal *Endogone* extracted from soil by wet-sieving and decanting. 1963. **Transactions of the British Mycological Society** 46, 1963. Pag: 235-244.

GIOVANNETTI, M. & MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. **New Phytologist**, 84, 1980. Pag: 489-490.

JENKINS, W. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Report** 48: 692.

KOSKE, R.E. & GEMMA, J.N. A modified procedure for staining roots to detect mycorrhizas. **Mycological Research** 92, 1989. Pag: 486-488.

LIMA, R.L.F.A.; SALCEDO, I.H.; FRAGA, V.S. Propágulos de fungos micorrizicos arbusculares em solos deficientes em fósforo sob diferentes usos, da região semi-árida no nordeste do Brasil. **R. Bras. Ci. Solo**, 31:257-268, 2007.

MIRANDA, N. O. **Manejo e conservação do solo.** In: SOBRINHO, R. B. et al., Produção integrada de melão. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, Banco do Nordeste do Brasil, 2008.

MIRANDA, J.C.C.; MIRANDA, L.N.; VILELA, L.; VARGAS, M.A.; CARVALHO, A.M. **Manejo de micorriza arbuscular por meio da rotação de culturas nos sistemas agrícolas do Cerrado.** Comunicado Técnico, Embrapa Cerrados, n. 42 Planaltina, p. 1-3, 2001.

SILVA, S.A.B.; SILVA, M.S.L.; FERREIRA, G.B.; MENDONÇA, C.E.S.; GAVA, C.A.T.; CUNHA, T.J.F.; GOMES, T.C.A. **Coquetéis vegetais para manejo de solo em sistemas irrigados de cultivo orgânico de manga.** In: Anais da I Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2006.