

## **FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EM DOIS ESTRATOS VEGETAIS DA CAATINGA NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

Érica Olandini Lambais<sup>(1)\*</sup>; George Rodrigues Lambais<sup>(1)</sup>; Alysson Gomes de Lima<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto Nacional do Semiárido – INSA/MCTIC); \*E-mail: [erica.lambais@insa.gov.br](mailto:erica.lambais@insa.gov.br)

### **INTRODUÇÃO**

Os fungos micorrízicos arbusculares (MA) formam uma associação simbiótica mutualista com as raízes de plantas, originando as micorrizas arbusculares, onde aproximadamente 90% de todas as plantas terrestres formam essa associação com cerca de 6 mil espécies de fungos que se desenvolvem na rizosfera dessas plantas (CARDOSO; ANDREOTE, 2016). Essa associação pode ocorrer em diferentes formas de organização, existindo assim tipos diferentes de micorrizas, sendo que a mais comum é a micorriza vesículo-arbuscular. Na simbiose micorrízica arbuscular o fungo e a planta apresentam uma perfeita interação genética, morfológica e funcional. O fungo fornece à planta nutrientes minerais de uma maneira mais eficaz, como no caso do fósforo (P), enquanto a planta disponibiliza aos fungos, principalmente, carboidratos (SMITH & READ, 2008). Além de melhorar o suprimento de nutrientes, os fungos MA ajudam no crescimento da planta, sendo que esse crescimento depende da compatibilidade da mesma com a espécie de fungo, bem como das condições ambientais como tipo de solo, pH e disponibilidade de nutrientes, principalmente o P (BERBARA et al, 2006).

A matéria orgânica também desempenha um papel muito importante na distribuição das micorrizas arbusculares nos ecossistemas, onde em regiões áridas, que possui como característica um solo com baixa disponibilidade de matéria orgânica, as micorrizas arbusculares são abundantes (ALLEN et al., 1995). Os fungos MA encontram-se entre os mais influentes membros da microbiota do solo, auxiliando no processo de recuperação de áreas degradadas, onde influenciam significativamente o crescimento e a adaptação das plantas aos estresses bióticos e abióticos (RAMOS et al., 2011). O estabelecimento, desenvolvimento e a conservação de ecossistemas naturais dependem da associação micorrízica, uma vez que tal simbiose propicia aos vegetais uma melhoria nutricional superior às plantas não micorrizadas, e assim beneficiam a sobrevivência dessas plantas em condições de estresse e asseguram a sustentabilidade do processo de restauração (SIQUEIRA et al., 2010).

O conhecimento da identidade e da variabilidade dos fungos MA em ambientes nativos e degradados é importante para se obter informações sobre espécies que são tolerantes à condição de estresse, uma vez que os estudos sobre a ocorrência dos fungos MA em ecossistemas impactados no Brasil são escasso (MERGULHÃO et al., 2014), principalmente no semiárido brasileiro.

Diante desse contexto, o presente estudo objetivou avaliar a ocorrência de micorrizas e quantificar os esporos de FMA em dois estratos vegetais de Caatinga em estado de regeneração, com dois tipos de vegetação (estrato arbóreo – EA1 e estrato herbáceo-arbustivo – EA2), localizados na Estação Experimental do Instituto Nacional do Semiárido (INSA/MCTIC) no município de Campina Grande – PB.

### **METODOLOGIA**

O estudo foi realizado na Estação Experimental “Prof. Ignácio Salcedo” do Instituto Nacional do Semiárido (INSA). Está localizada no município de Campina Grande – PB,  
(83) 3322.3222

[contato@conadis.com.br](mailto:contato@conadis.com.br)

[www.conadis.com.br](http://www.conadis.com.br)

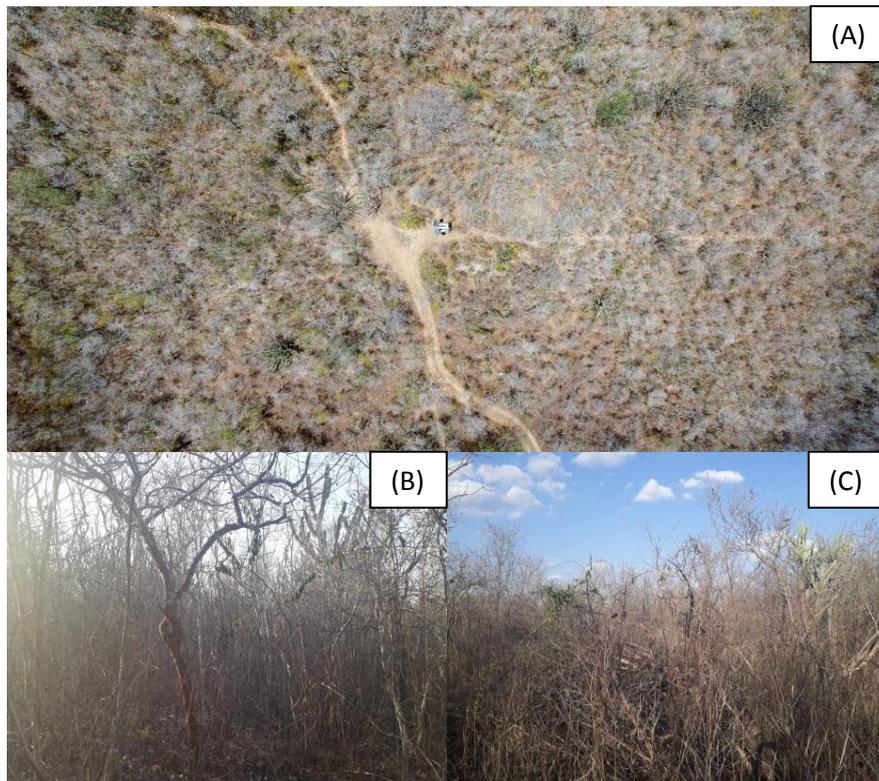
situada na Mesorregião Geográfica do Agreste da Borborema, no estado da Paraíba, entre as coordenadas 7°16'23'' de latitude Sul e 35°58'24'' de longitude Oeste, com precipitação pluvial de 750 mm ano<sup>-1</sup> e temperatura média do ar de 22,5°C. O solo da área trata-se de um Neossolo Litólico Eutrófico fragmentário A moderado, de textura média muito cascalhenta, caracterizado quimicamente conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Características químicas do solo nos estratos EA1 e EA2.

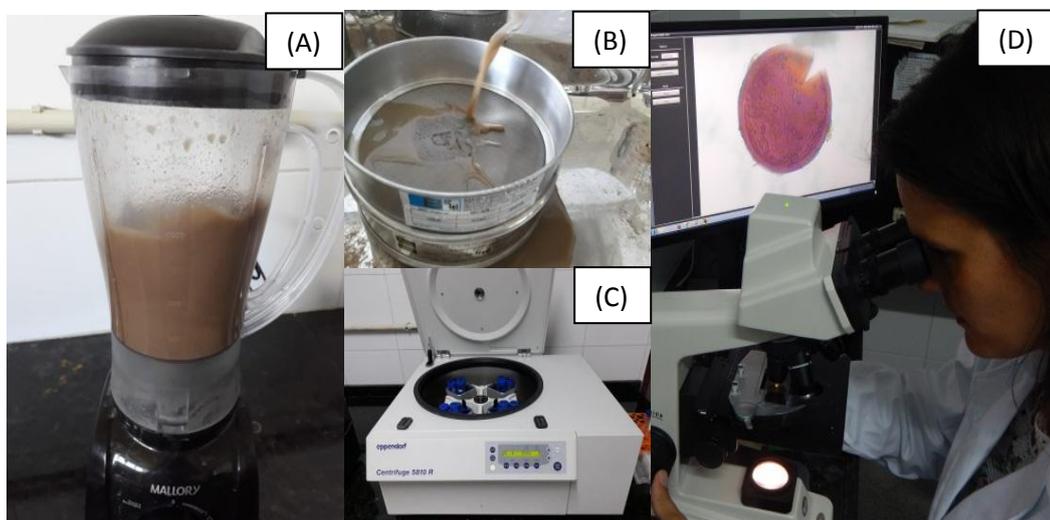
	pH	P	K+	Na+	H+Al	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	SB	CTC	M.O	C.O.T	
	H <sub>2</sub> O	---mg/dm <sup>3</sup> ---			-----cmol/dm <sup>3</sup> -----							----g/Kg----	
	(1:2,5)												
<b>EA1</b>	5,47	4,95	113,72	0,23	5,56	0,18	2,13	2,44	4,91	10,28	20,95	10,49	
<b>EA2</b>	4,83	5,21	121,05	0,38	6,82	0,57	2,29	2,67	5,35	12,16	19,77	9,89	

De acordo com pesquisadores e funcionários do Instituto, a área anteriormente era de propriedade particular e utilizada para pastejo e utilização de biomassa lenhosa pelas comunidades vizinhas. Após a instalação do Instituto, em 2005, a área do experimento vem sendo preservada, encontrando-se em processo de regeneração, e utilizada como referência de Caatinga para as pesquisas. A vegetação predominante de floresta subcaducifólica e caducifólica, conhecida na região como caatinga de cipó, e que se modifica drasticamente ao longo das estações seca e chuvosa. Dentre as espécies vegetais encontradas na área destacam-se a aroeira (*Myracrodruon urundeuva* (Allem.)), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* (Tul.)), faxeiro (*Pilosocereus pachycladus* Ritter.), jucá (*Libidibia ferrea* (Mart.)), Mandacaru (*Cereus jamacaru*), maniçoba (*Manihot sp.*), mororó (*Bauhinia cheilantha*), caroá (*Neoglaziovia variegata* (Arruda) Mez.), malva branca (*Sida cordifolia* L.), malva-de-bode (*Herissantia tiubae* (K.Schum.)), marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell.), pereiro (*Aspidosperma pyriforme* (Mart.)), umburana de cambão (*Commiphora leptophloeos* (Mart.)), umburana de cheiro (*Amburana cearensis* (Allem.)), pinhão bravo (*Jatropha mollissima* (Pohl) Baill.), pinhão manso (*Jatropha curcas* L.), unha de gato (*Mimosa arenosa* (Willd.) Poir.) e urtiga (*Cnidioscolus urens* L.). Instalou-se na área um transecto de 180m, percorrendo dois ambientes com transição de vegetação, de estrato arbóreo-arbustivo (EA1) e estrato arbustivo-herbáceo (EA2) que apresenta predominância da espécie marmeleiro, onde foram coletadas 3 amostras de solo a cada 30m, totalizando 9 amostras para cada estrato vegetacional (Figura 1).

A amostragem foi realizada durante a estação seca, em Novembro de 2017, na camada de 0-20 cm do solo. A extração de esporo foi realizada através do método de peneiramento úmido (GERDEMANN; NICOLSON, 1963), onde de cada amostra pesou-se 50 g de solo, foi adicionado 500 ml de água e homogeneizado no liquidificador por 1 minuto. A amostra então passou por duas peneiras, de malha de 425 µm (P1) e 37 µm (P2). Os esporos retidos em P2 foram transferidos para um tubo Falcon e adicionado solução de sacarose à 70% na proporção de 1:1, e centrifugado à 3.000 rpm por 3 minutos (JENKINS, 1964). Em amostras onde a coloração do sobrenadante se apresentou mais escura, o processo de centrifugação foi repetido até a amostra adquirir transparência. O sobrenadante foi vertido novamente na P2, e lavados em água corrente. Os esporos recuperados foram transferidos para placa de Petri canaletada e observados em microscópio estereoscópico (40x), onde foram quantificados. Após a quantificação, os esporos foram transferidos para um papel filtro com o auxílio de uma pipeta Pasteur. Posteriormente, os esporos foram coletados por uma agulha de ponta fina e transferidos para lâminas contendo uma gota de Reagente de Melzer, e assim registradas as imagens, em microscópio. As imagens foram registradas com a ajuda do software MOTIC (Figura 2).



**Figura 1** - Imagem aérea da área de estudo, onde se observa o transecto (A); fotos da área arbórea-arbustiva (B) e da vegetação arbustiva-herbácea (C).

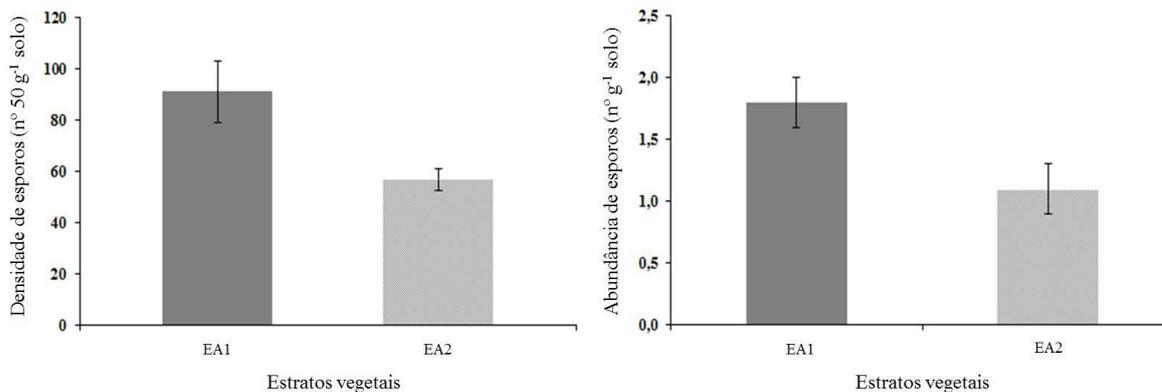


**Figura 2** – Processos de extração de esporos por peneiramento úmido (A e B); centrifugação em gradientes de densidade (C); registro de imagens através do software MOTIC (D).

Foram analisadas as variáveis de número total de esporos encontrados (NT), densidade de esporos (número médio de esporos em 50 g de solo), abundância de esporos (número médio de esporos por  $g^{-1}$  de solo) e diversidade de morfotipos. A densidade de esporos, em cada estrato, foi obtida pela média do número de esporos encontrados.

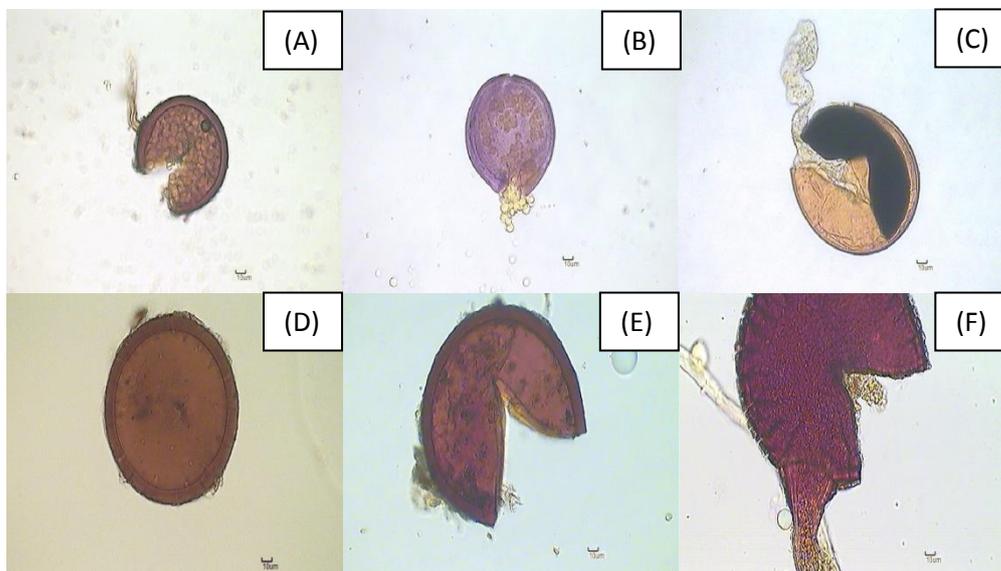
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para NT variaram de 820 a 511 para EA1 e EA2, respectivamente. Já para densidade de esporos os valores encontrados foram, em média, de 91,1 ( $\pm 11,8$ ) para EA1 e de 56,8 ( $\pm 4,2$ ) para EA2 em 50 g de solo (Figura 3A). Por fim, os resultados de abundância, em média, variaram de 1,8 ( $\pm 0,2$ ) para EA1 a 1,1 ( $\pm 0,1$ ) para EA2 (Figura 3B).



**Figura 3** – Resultados de quantificação de esporos de fungos MA encontrados nos dois estratos vegetacionais estudados. Barras de erro padrão ( $n=9$ ).

Foi possível observar diferenças entre os morfotipos de esporos de FMA encontrados (Figura 4) ou seja, características como tamanho, cor e formato, quando comparado os dois tipos de vegetação. No EA1 encontrou-se uma maior diversidade de morfotipos com relação ao EA2.



**Figura 4** - Esporos encontrados nas amostras do EA1 (A, B e C); Esporos encontrados nas amostras do EA2 (D, E e F).

Através dos resultados obtidos, conclui-se que a maior diversidade de morfotipos de esporos de FMA no EA1 influencia o maior número de espécies vegetais na área, sendo que o mesmo não ocorre em EA2, onde há predominância da espécie marmeleiro, corroborando o trabalho de Heijden et al. (1998), onde os tratamentos que receberam uma maior diversidade fúngica resultaram em uma maior diversidade de plantas.

Embora os dois estratos apresentem as mesmas espécies vegetais, no EA1 as plantas se encontram em um estágio mais avançado de regeneração, possuindo um porte maior, enquanto que no EA2, além da predominância do marmeleiro, como citado, as plantas apresentam um porte menor, o que sugere que se encontra em outro estágio de regeneração. A associação das raízes das plantas com os fungos MA influenciam na estrutura da paisagem e é um dos componentes que definem a diversidade de espécies vegetais e a produtividade primária. Assim como as plantas também influenciam a diversidade e a abundância da comunidade de fungos MA.

Em relação aos resultados quantitativos de esporos, o EA1 apresentou valores superiores aos encontrados em EA2, podendo ser explicado pela disponibilidade de água no solo, visto que em EA1 a umidade do solo foi menor em relação a EA2 na estação seca, e pela disponibilidade de P disponível no solo (Tabela 1), onde em EA1 a disponibilidade de P é menor, e quanto maior for a disponibilidade de P no solo, menor é o estabelecimento de micorrizas.

## CONCLUSÃO

Estudar micorrizas, dando ênfase em tais aspectos, é uma boa ferramenta para compreensão dos ecossistemas, e diante da grande importância das mesmas para a recuperação de áreas degradadas necessita-se de estudos mais aprofundados sobre essa simbiose.

## REFERÊNCIAS

ALLEN, E. B.; ALLEN, M. F.; HELM, D. J.; TRAPPE, J. M.; MOLINA, R.; RINCON, E. Patterns and regulation of mycorrhizal plant and fungal diversity. **Plant and Soil**. Hague, v. 170, p. 47-62, 1995.

BERBARA, R.L.L.; SOUZA, F.A.; FONSECA, H.M.A.C. III- Fungos Micorrízicos Arbusculares: Muito além da Nutrição. In: FERNANDES, M.S. (Org.). Nutrição Mineral de Plantas. Viçosa: SBCS, 2006. P. 54-78.

BUCKING, H. Phosphate absorption and efflux of three ectomycorrhizal fungi as affected by external phosphate, cation and carbohydrate concentrations. *Mycol. Res.*, 108:599-609, 2004.

CARDOSO, E.J.B.N; ANDREOTE, F.D. Microbiologia do Solo. 2ª edição. Piracicaba: ESALQ, 2016. 221p.

GERDEMANN, J.W.; NICOLSON, T.H. Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. **Transactions of British Mycological Society**, Cambridge, U. K., v. 46, n. 2, p. 235-244, 1963.

HEIJDEN, M.G.A. van der; BOLLER, T.; WIEMKEN, A.; SANDERS, I.R. Different arbuscular mycorrhizal fungal species are potential determinants of plant community structure. *Ecology*, v.79, p.2082-2091, 1998.

JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Report**, [S. I.], v. 48, p. 692, 1964.

MERGULHÃO, A. C. E. S.; SIVA, M. V. da; LYRA, M. C. C. P. de; FIGUEIREDO, M.

(83) 3322.3222

contato@conadis.com.br

[www.conadis.com.br](http://www.conadis.com.br)

V. B.; SILVA, M. L. R. B. da; MAIA, L. C. Caracterização morfológica e molecular de fungos micorrízicos arbusculares isolados de áreas de mineração de gesso, Araripina, PE, Brasil. **Hoehnea**. v. 41, n. 3, p. 393-400, 2014.

RAMOS, A. C.; FAÇANHA, A. R.; PALMA, L. M.; OKOROKOV, L. A.; CRUZ, Z. M. A.; SILVA, A. G.; SIQUEIRA, A. F.; BERTOLAZI, A. A.; CANTON, G. C.; MELO, J.; SANTOS, O. O.; SCHIMITBERGER, V. M. B.; OKOROKOVA-FAÇANHA, A. L. An outlook on ion signaling and ionome of mycorrhizal symbiosis. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 23, n. 1, p. 79-89, 2011.

SIQUEIRA, J.O.; SOUZA, F.A.; CARDOSO, E.J.B.N; TSAI, S.M. Micorrizas: 30 anos de pesquisa no Brasil. Lavras: UFLA, 2010. 717 p.

SMITH, S. E.; READ, D. J. **Mycorrhizal symbiosis**. 3. ed. Boston: Academic Press, 2008. 787 p.