

Eixo Temático ET-09-010 - Biologia Aplicada

**DIVERSIDADE DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES NA RIZOSFERA DE *Jatropha mollissima* (POHL) BAILL. NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

José Hilton dos Passos<sup>1</sup>, Daniele Magna Azevedo de Assis<sup>2</sup>, Jailma Alves da Silva<sup>3</sup>,  
Iolanda Ramalho da Silva<sup>4</sup>, Leonor Costa Maia<sup>5</sup>

1. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos da UFPE.
2. Pós-doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos da UFPE.
3. Estudante do Curso de Ciências Biológicas e Bolsista de Iniciação Científica da UFPE.
4. Pós-doutoranda da Universidade da Califórnia, Merced.
5. Professora Titular da UFPE/ Orientadora.

**RESUMO**

A Caatinga, Floresta tropical seca inserida na região semiárida brasileira é um bioma com grande heterogeneidade de habitats, solos e relevos, abrigando significativa riqueza de espécies vegetais, como as representantes da família Euphorbiaceae, favorecidas por associações simbióticas como a formada com fungos micorrízicos arbusculares (FMA). Considerando a escassez de dados sobre essa relação, avaliaram-se as comunidades de FMA na rizosfera de *Jatropha mollissima* (Pinhão-bravo), nos municípios de Arcoverde/PE e Casa Nova/BA. Foram determinadas a diversidade e a abundância relativa dos táxons de FMA, com base em glomerosporos extraídos do solo. Foram identificados 15 gêneros, distribuídos em 10 famílias, com destaque para os representantes de Acaulosporaceae e Glomeraceae. Não foi observada diferença significativa no número de glomerosporos entre as áreas estudadas. Os resultados possibilitaram a ampliação do conhecimento sobre a diversidade de FMA associados a *Jatropha mollissima* em áreas de Caatinga e constituem subsídio para estratégias de conservação in situ desse grupo de fungos simbiotes e respectivos hospedeiros. (Agências de fomento: CAPES, CNPq e FACEPE).

**Palavras-chave:** Glomeromycota; Euphorbiaceae; Micorriza.

**INTRODUÇÃO**

Os ambientes áridos e semiáridos cobrem uma grande e significativa porção da superfície terrestre e de modo geral caracterizam-se pela baixa precipitação pluviométrica e altas temperaturas. No Brasil, o domínio do Semiárido corresponde ao denominado Polígono das Secas e perfaz uma área de 1.128.697 km<sup>2</sup> (SUDENE, 2017), onde se encontram 1.262 municípios que acolhem 27 milhões de pessoas, as quais para sobreviver dependem e exercem elevada pressão sobre os seus recursos naturais.

A maior parte da região semiárida nordestina é coberta pela caatinga, uma das mais extensas formações de florestas secas brasileiras e a mais rica em espécies da América Latina, cuja área equivale a 70% do território nordestino e a 13% do território brasileiro (ALVES, 2007). A Caatinga apresenta elevada biodiversidade (vegetais,

animais e fúngicas), com alto nível de endemismo e ambientes bastante heterogêneos (clima, solo e vegetação).

Os solos da Caatinga são, na maioria, cristalinos, rasos e pedregosos, com baixa capacidade de retenção de água, quase impermeáveis; entretanto, são ricos em nutrientes, fator chave para seleção e distribuição das espécies vegetais, que desenvolvem adaptações morfofisiológicas necessárias para sobreviver às condições limitantes e estressantes do ambiente. Dentre as espécies vegetais encontradas comumente em áreas da Caatinga destaca-se *Jatropha mollissima* (Pohl) Ball., espécie arbustiva da família Euphorbiaceae, adaptada a solos poucos férteis e capaz de tolerar longos períodos de estiagem. Conhecida popularmente como pinhão-bravo, a planta tem importância na produção de biodiesel, proveniente de suas sementes ricas em óleos, e apresenta efeitos antibacterianos, antifúngicos e antioxidantes (LEAL; AGRA, 2005).

Interações ecológicas entre fungos e plantas são conhecidas há muito tempo, e desempenham papel de extrema relevância para o funcionamento e estabilidade das comunidades vegetais e dos ecossistemas terrestres. A relação simbiótica mutualística formada entre os fungos micorrízicos arbusculares (FMA, Glomeromycota) e a maioria das espécies vegetais é a mais bem-sucedida e difundida nos diversos ecossistemas (SMITH; READ, 2008). Nessa simbiose, o fungo obtém da planta hospedeira compostos de carbono derivados da fotossíntese e em troca contribui para maior aporte de nutrientes minerais e água. Entretanto, os benefícios entre os parceiros se estendem, indo desde a modificação do ambiente físico do solo, com a estabilização e agregação de partículas, até a manutenção do estoque de carbono (POWEL; RILLING, 2018).

Em vista dos benefícios proporcionados pelos FMA aos vegetais associados e da escassez de dados sobre a associação micorrízica em plantas da Caatinga, objetivou-se neste trabalho conhecer as comunidades de FMA na rizosfera de duas populações de *Jatropha mollissima* em áreas do semiárido brasileiro.

## **METODOLOGIA**

### **Área de estudo**

Os dois locais de estudo estão inseridos na Depressão Sertaneja: (1) Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Pernambuco-IPA (8°25'08" S e 37°03'14" W), no município de Arcoverde, Sertão do Estado. O local é caracterizado por precipitação e temperatura médias anuais de 750 mm e 27 °C, respectivamente; (2) município de Casa Nova (09°05'00" S e 40°37'00" W), localizado no Baixo Médio São Francisco, no estado da Bahia, apresentando pluviosidade média anual de 490 mm e temperatura média anual de 25.4°C.

### **Amostragem**

No ano de 2018 (final do período chuvoso) foram coletadas, aleatoriamente, nove amostras de solo na rizosfera de nove indivíduos de *Jatropha mollissima*, nos dois locais de coleta, totalizando 18 unidades amostrais. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao Laboratório de Micorrizas no Departamento de Micologia da UFPE; parte do solo foi enviado para análise físico-química na Estação Experimental do Carpina, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, e o restante foi utilizado para estudo dos FMA.

### **Extração, quantificação e identificação morfológica das espécies**

Seguindo a metodologia padrão, os glomerosporos foram extraídos de 100g de solo de cada amostra, via peneiramento úmido (GERDEMANN; NICOLSON 1963)

seguido por centrifugação em água e sacarose (JENKINS, 1964). Os glomerosporos foram quantificados em placa canaletada, com auxílio de estereomicroscópio (40x), separados em morfotipos e montados em lâminas semi-permanentes com álcool polivinílico em lactoglicerol (PVLG) e PVLG + reagente de Melzer (1:1 v/v) (BRUNDRETT; MELVILLE; PETERSON, 1994). A identificação dos táxons de FMA foi realizada com basenos trabalhos de SCHENCK; PÉREZ (1990), BŁASZKOWSKI (2012) e outros mais recentes.

### Análises dos dados

Os dados de número de glomerosporos foram transformados em log (x+1) e submetidos a ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%).

Os dados dos parâmetros físicos e químicos do solo foram testados quanto à normalidade utilizando o teste de Shapiro-Wilk e quanto à homogeneidade de variância pelo teste de Bartlett, e como não apresentaram essas características mesmo após transformação dos dados, utilizou-se estatística não paramétrica pelo teste de Kruskal-Wallis para comparar os atributos físico-químicos do solo entre as áreas. Todas as análises foram conduzidas com auxílio dos programas R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os solos de Arcoverde apresentaram pH neutro, em Casa Nova o pH dos solos foi ácido (Tabela 1). Com base nas análises, os solos das duas áreas não diferem significativamente em relação às variáveis: potássio (K), acidez potencial do solo (H+al), densidade de partícula (DP) e Argila. Entretanto, os teores de fósforo (P), pH, sódio (Na), cálcio (Ca), Magnésio (Mg), saturação por base (V), Carbono (C), matéria orgânica (MO), porosidade total (PT) e areia grossa (AG) diferiram estaticamente, com maiores valores nos solos de Arcoverde (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 1.** Atributos químicos do solo das áreas de coleta nos municípios de Arcoverde, PE (AV) e Casa Nova, BA (CN).

| Área | mg/dm <sup>3</sup> |      | cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> |       |      |      |      | %      |       |       |
|------|--------------------|------|------------------------------------|-------|------|------|------|--------|-------|-------|
|      | P                  | pH   | K                                  | Na    | Ca   | Mg   | H+al | V      | C     | MO    |
| AV   | 74,2a              | 7,0a | 0,59a                              | 0,16a | 7,6a | 2,9a | 1,1a | 91,36a | 1,68a | 2,9a  |
| CN   | 5,78b              | 6,4b | 0,56a                              | 0,04b | 3,9b | 1,4b | 1,3a | 81,39b | 1,01b | 1,74b |

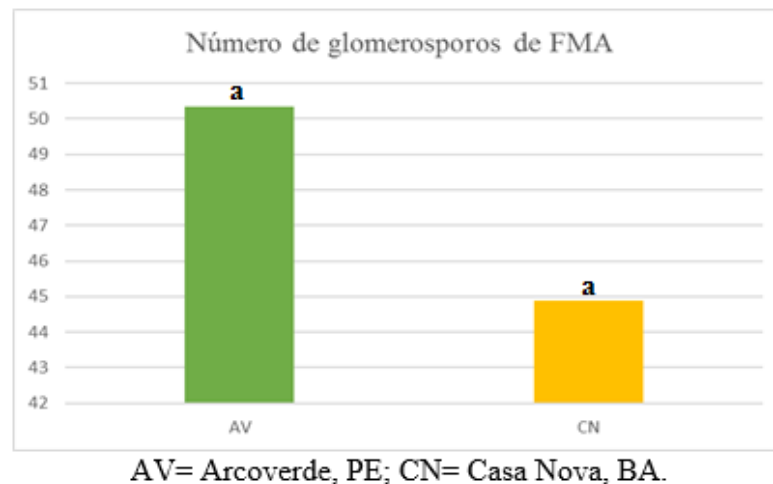
V= Saturação por base; M.O.=Matéria orgânica. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Kruskal-Wallis.

**Tabela 2.** Atributos físicos do solo das áreas de coleta nos municípios de Arcoverde, PE (AV) e Casa Nova, BA (CN).

| Área | Dens. (g/cm <sup>3</sup> ) |       | %      |        | Composição granulométrica % |        |        |
|------|----------------------------|-------|--------|--------|-----------------------------|--------|--------|
|      | DS                         | DP    | PT     | GF     | AG                          | AF     | Argila |
| AV   | 1,37b                      | 2,54a | 46,39a | 39,11b | 41,14a                      | 16,83b | 18,28a |
| CN   | 1,48a                      | 2,54a | 41,71b | 49,48a | 26,71b                      | 43,45a | 18,54a |

DS= Densidade do solo; DP= Densidade da partícula; PT= Porosidade total; GF= Grau de floculação; AG= Areia grossa; AF= Areia fina. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Kruskal-Wallis.

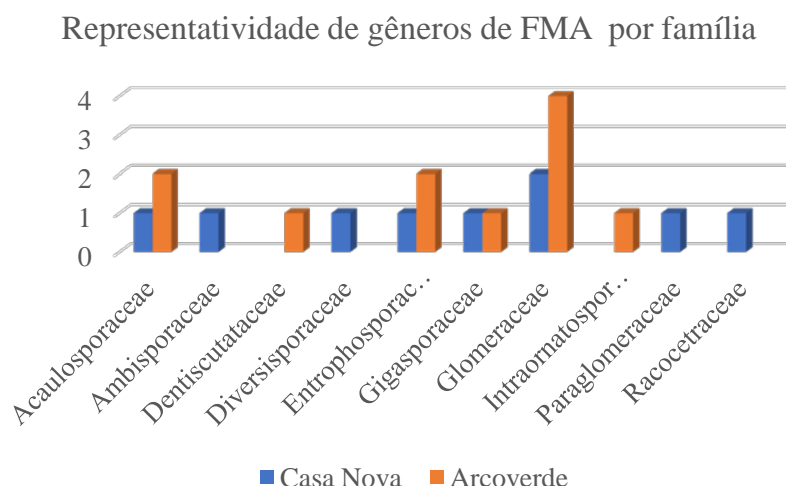
Em relação ao número de glomerosporos, não foi observada diferença significativa entre as áreas de estudo, sendo registrados, em média, 50 glomerosporos ( $100\text{ g}^{-1}$  de solo) na rizosfera de *J. mollissima* em Arcoverde e 45 glomerosporos ( $100\text{ g}^{-1}$  de solo) em Casa Nova (Figura 1). O baixo número de glomerosporos registrado na área de estudo condiz com os achados em outros trabalhos para o semiárido brasileiro, onde foi registrada uma variação de 0 a  $10\text{ glomerosporos g}^{-1}$  de solo (MAIA et al. 2010). A produção de glomerosporos depende, entre alguns fatores, da estratégia de vida do fungo e do estado fisiológico da espécie vegetal.



AV= Arcoverde, PE; CN= Casa Nova, BA.

**Figura 1.** Número médio de glomerosporos nas áreas estudadas.

Foram registrados 15 gêneros de FMA (*Acaulospora*, *Ambispora*, *Claroideoglossum*, *Diversispora*, *Entrophospora*, *Funneliformis*, *Fuscutata*, *Gigaspora*, *Glomus*, *Intraornatospora*, *Kukluspota*, *Paraglossum*, *Racocetra*, *Rhizoglossum* e *Septoglossum*), distribuídos em 10 famílias (*Acaulosporaceae*, *Ambisporaceae*, *Denticutataceae*, *Diversisporaceae*, *Entrophosporaceae*, *Gigasporaceae*, *Glomeraceae*, *Intraornatosporaceae*, *Paraglossaceae* e *Racocetraceae*) de Glomeromycota (Figura 2).



**Figura 2.** Representatividade de gêneros de FMA por famílias nas áreas estudadas.

Glomeraceae foi representada quatro gêneros, enquanto para Acaulosporaceae e Entrophosporaceae registraram-se dois gêneros (cada); as demais famílias foram representadas por um gênero apenas.

Os táxons de Glomeraceae têm estratégia de vida ruderal, com altas taxas de produção de esporos, garantindo grande disseminação. Representantes de Acaulosporaceae apresentam características de estresse tolerantes, adaptando-se às mais adversas condições ambientais.

As rizosferas de *J. molissima*, nas duas áreas, apresentaram número similar de gêneros: 11, na área de Arcoverde e nove na de Casa Nova; no entanto, apenas cinco (*Acaulospora*, *Claroideoglopus*, *Glomus*, *Rhizoglopus* e *Gigaspora*) foram comuns às duas áreas (Tabela 1). Esses gêneros são frequentemente registrados em ambientes semiáridos, sendo *Acaulospora* e *Glomus* relatados como prevalentes em áreas de Caatinga, e apresentando ampla distribuição (MAIA et al. 2010; MARINHO et al. 2019).

**Tabela 3.** Táxons de FMA registrados na rizosfera de *J. mollissima* em duas áreas de Caatinga.

| Táxons de FMA            | Casa Nova, BA | Arcoverde, PE |
|--------------------------|---------------|---------------|
| <b>Acaulosporaceae</b>   |               |               |
| <i>Acaulospora</i>       | X             | X             |
| <i>Kuklospora</i>        | -             | X             |
| <b>Ambisporaceae</b>     |               |               |
| <i>Ambispora</i>         | X             | -             |
| <b>Dentiscutataceae</b>  |               |               |
| <i>Fuscutata</i>         | -             | X             |
| <b>Entrophosporaceae</b> |               |               |
| <i>Claroideoglopus</i>   | X             | X             |
| <i>Entrophospora</i>     |               | X             |
| <b>Diversisporaceae</b>  |               |               |
| <i>Diversispora</i>      | X             | -             |

---

|                             |   |   |
|-----------------------------|---|---|
| <b>Glomeraceae</b>          |   |   |
| <i>Funneliformis</i>        |   | X |
| <i>Glomus</i>               | X | X |
| <i>Rhizoglomus</i>          | X | X |
| <i>Septoglomus</i>          | - | X |
| <b>Gigasporaceae</b>        |   |   |
| <i>Gigaspora</i>            | X | X |
| <b>Intraornatosporaceae</b> |   |   |
| <i>Intraornatospora</i>     | - | X |
| <b>Paraglomeraceae</b>      |   |   |
| <i>Paraglomus</i>           | X | - |
| <b>Racocetraceae</b>        |   |   |
| <i>Racocetra</i>            | X | - |

---

(X)= presença; (-) = ausência

Cerca de 70% e 75% dos glomerosporos recuperados da rizosfera de *J. mollissima*, respectivamente em Arcoverde e Casa Nova, pertenciam a espécies de *Glomus*. Esse táxon é reconhecido pela rápida e elevada taxa de produção de esporos, o que pode justificar a maior abundância desse gênero nas duas áreas estudadas.

Na área investigada em Pernambuco foram registrados seis táxons exclusivos: *Entrophospora*, *Funneliformis*, *Fuscutata*, *Intraornatospora*, *Kuklospora* e *Septoglomus*, enquanto na área da Bahia quatro táxons foram exclusivos: *Ambispora*, *Diversispora*, *Paraglomus* e *Racocetra*. Esses resultados confirmam que a composição das comunidades de FMA pode variar mesmo quando associada a uma mesma espécie vegetal que outros fatores, como características edáficas também influenciam a ocorrência e distribuição de táxons de Glomeromycota. Diferenças entre as comunidades de FMA ainda podem estar associadas à biologia desses fungos, e às complexas interações bioquímicas, genéticas e fisiológicas entre os organismos envolvidos na simbiose.

## CONCLUSÃO

A rizosfera de *Jatropha mollissima*, apresenta elevada diversidade de FMA, com prevalência de representantes da família Glomeraceae. Considerando que as áreas estudadas apresentam condições climáticas semelhantes, entende-se que sejam as variações nas propriedades físicas e químicas do solo os fatores determinantes da diferença entre a composição dos táxons de FMA nas rizosferas de *J. mollissima*, nas duas áreas de estudo.

## REFERÊNCIAS

ALVES, J. J. A. Geocologia da Caatinga no semi-árido do Nordeste Brasileiro. **Climatologia e Estudos da Paisagem**, v. 2, n. 1, p. 58-71, 2007.

BRUNDRETT, M.; MELVILLE, L.; PETERSON, L. **Practical methods in Mycorrhiza Research**. Ontario: Mycologue Publications, University of Guelph, Guelph, 1994.

GERDEMANN, J. W.; NICOLSON, T. H. Spores of mycorrhizal *Endogone* species extracted from soil by wet sieving and decanting. **Transactions of the British Mycological Society**, v.46, n. 1. p.235-244, 1963.

JENKIS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, v. 48, n. 1 p. 692, 1964.

LEAL, C. K. A.; AGRA, M.F. Estudo farmacobotânico comparativo das folhas de *Jatropha molissima* (Pohl) Baill. e *Jatropha ribifolia* (Pohl) Baill. (Euphorbiaceae). **Acta Farmacéutica Bonaerense**, v. 24, n.1, p. 5-13, 2005.

MAIA, L.C.; SILVA, G.A.; YANO-MELO, A.M.; GOTO, B.T. Fungos Micorrízicos Arbusculares no Bioma Caatinga. In: J. O. SIQUEIRA; F. A. DE SOUZA; E. J. B. N. CARDOSO; S. M. TSAI (Eds.). **Micorrizas: 30 anos de pesquisas no Brasil**. Lavras: UFLA, 2010.

MARINHO, F. et al. High diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in natural and anthropized sites of a Brazilian tropical dry forest (Caatinga). **Fungal Ecology**, v. 40, p. 81-91, 2019.

POWELL, J. R.; RILLIG, M. C. Biodiversity of arbuscular mycorrhizal fungi and ecosystem function. **New Phytologist**, v. 220, n. 4, p. 1059-1075, 2018.

SMITH, S.E.; READ, D.J. **Mycorrhizal Symbiosis**. 3ed. London, Academic Press. 803p, 2008.

SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, 2017. Delimitação do Semiárido. Disponível em: <<http://www.sudene.gov.br/planejamento-regional/delimitacao-do-semiarido>>. Acesso em: 07 jul. 2019.