

Eixo Temático ET-09-001 - Biologia Aplicada

## FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES NA RIZOSFERA DE *Canavalia rosea* NO LITORAL BRASILEIRO

Iolanda Ramalho da Silva<sup>1</sup>, Jailma Alves da Silva<sup>2</sup>, José Hilton dos Passos<sup>3</sup>, Leonor Costa Maia<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pós-doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos da UFPE.

<sup>2</sup>Estudante do Curso de Ciências Biológicas e bolsista de Iniciação Científica da UFPE.

<sup>3</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos da UFPE.

<sup>4</sup>Professora Titular da UFPE.

### RESUMO

Restinga é um ecossistema pertencente ao domínio Mata Atlântica e entre as plantas que predominam nesse ambiente encontra-se a *Canavalia rosea* (Sw.) Dc. Considerando a importância dos fungos micorrízicos arbusculares (FMA) para manutenção da vegetação objetivou-se determinar a riqueza, diversidade e abundância de FMA na rizosfera de *C. rosea* em áreas do litoral. As coletas foram realizadas em dois períodos (chuvoso e seco) em três praias: Praia das Minas (RN), Mataraca (PB) e Grumari (RJ), entre 2013 e 2014. Foram registrados 31 táxons, sendo *Acaulospora* e *Glomus* os gêneros mais representativos com sete e cinco táxons, respectivamente. *Cetraspora gilmorei* foi indicadora para a área de Mataraca e *Cetraspora* sp.1 foi indicadora de Mataraca e Grumari. A associação micorrízica é importante para o estabelecimento das comunidades vegetais, e os dados sobre essa simbiose constituem subsídio para estudos de conservação dessas áreas costeiras.

**Palavras-chave:** Glomeromycotina; Restingas; Fabaceae.

### INTRODUÇÃO

Restinga é um ecossistema pertencente ao domínio Mata Atlântica, constituído por diferentes comunidades vegetais que são de grande relevância para a estabilização de sedimentos, manutenção da drenagem natural e preservação de diferentes comunidades biológicas (CONAMA, 1999), é caracterizado por apresentar solos arenosos, lixiviados e pobres em nutrientes, sendo assim composto por uma vegetação mais fragilizada.

Do ponto de vista da conservação, as restingas sofrem intensas pressões humanas, que acabam modificando sua estrutura original, sendo de grande importância conhecer as comunidades biológicas desses ecossistemas antes que elas sejam perdidas.

Uma das principais espécies vegetais distribuídas em áreas de Restinga é a *Canavalia rosea* (Sw.) Dc. (Família Fabaceae). Essa espécie ocorre em praias e dunas costeiras, ambientes pós-praia, entre pedras e arbustos, próxima de lagoas costeiras ou estradas, sendo as correntes marítimas importantes para sua dispersão (MATOS et al., 2004).

Como importantes microrganismos do solo, os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) formam associação mutualística com raízes da maioria das plantas e apresentam papel destacado nos ecossistemas por ampliarem a capacidade de absorção de nutrientes das plantas, recebendo em troca energia para seu crescimento e manutenção, além de contribuírem para a estruturação das comunidades vegetais (SMITH; READ, 2008).

Considerando a importância dos FMA nos ecossistemas terrestres e o papel desempenhado para estabelecimento e manutenção das comunidades vegetais, é importante conhecer as comunidades de FMA em solos sob influência de *C. rosea* por se tratar de uma das principais plantas distribuídas em Restingas, locais de grande pressão antrópica. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar: riqueza, diversidade e abundância de FMA na rizosfera de *C. rosea* em áreas do litoral do Brasil.

## METODOLOGIA

**Áreas de estudo:** O estudo foi conduzido em três praias da região Nordeste e Sudeste. No Nordeste, as coletas foram realizadas na praia das Minas, na área de proteção ambiental (APA) Bonfim–Guaraíras, em Tibau do Sul, RN e nas dependências da Mineradora Crystal Company, em Mataraca, PB; no Sudeste a coleta foi realizada na praia do Grumari, APA do Grumari, no Rio de Janeiro, RJ.

**Amostragem:** As coletas foram realizadas em dois períodos (chuvoso e seco) entre os anos de 2013 e 2014. Em cada local, foram estabelecidas quatro parcelas de 5 x 20 m e no interior de cada parcela foram coletadas dez amostras de solo sob influência de *C. rosea*, portanto, foram quatro amostras compostas, três locais e dois períodos totalizando 24 unidades amostrais de solo. As amostras foram então colocadas em sacos plásticos e encaminhadas ao Laboratório de Micorrizas da UFPE, onde foram realizadas as análises.

**Extração, quantificação e identificação morfológica das espécies de FMA:** Os glomerosporos foram extraídos de 100 g de solo, pelo método de peneiramento úmido (GERDEMANN; NICOLSON 1963) e centrifugação em água e sacarose 50% (JENKINS, 1964) e quantificados em placa canaletada com auxílio de estereomicroscópio (40x). Estes foram separados em morfotipos e montados em lâminas com álcool polivinílico em lactoglicerol (PVLG) e PVLG + reagente de Melzer (1:1 v/v) e identificados com base em literatura pertinente.

**Análises das comunidades de FMA:** Foram determinadas a riqueza de espécies, frequência relativa, abundância relativa e equitabilidade das espécies de FMA entre as áreas. A abundância relativa (AR) foi determinada pela razão entre o número de glomerosporos de uma determinada espécie e o número total de glomerosporos nas áreas. A frequência de ocorrência (FO) de uma determinada espécie de FMA (i) foi estimado de acordo com a equação:  $FO = J_i / k$ , onde  $J_i$  = número de amostras onde a espécie i ocorreu,  $k$  = número total de amostras de solo e classificadas de acordo com Zhang et al., (2004), em: dominantes ( $FO > 50\%$ ), muito comuns ( $30\% < FO \leq 50\%$ ), comuns ( $10\% < FO \leq 30\%$ ) e raras ( $FO \leq 10\%$ ).

**Análise de espécies indicadoras:** As espécies indicadoras de cada área foram definidas com base em Dufrene; Legendre (1997) e a significância pelo teste de Monte Carlo utilizando 1.000 permutações. As espécies foram consideradas indicadoras quando apresentavam um valor de  $P$  significativo ( $P < 0,05$ ) e  $IndVal \geq 25\%$ . Diagrama de Venn foi feito para demonstrar o número de espécies exclusivas e compartilhadas entre as áreas, utilizando-se a ferramenta “Calculate and draw custom Venn diagrams” disponível no site <http://bioinformatics.psb.ugent.be/webtools/Venn/>.

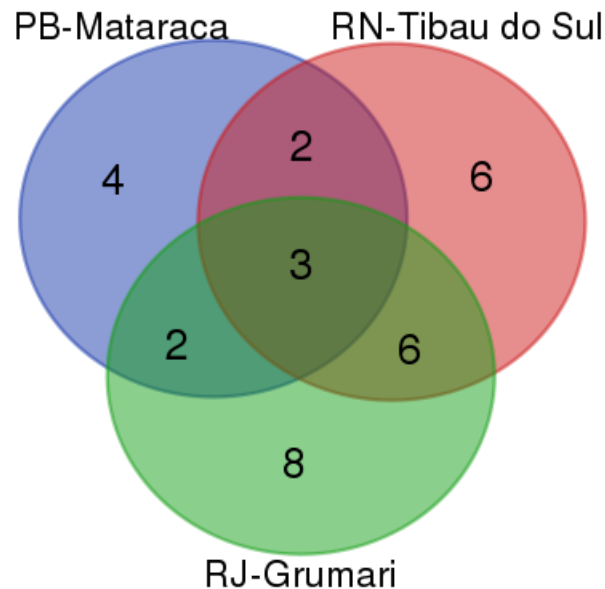
**Índices ecológicos:** Foram calculados os índices de diversidades Shannon – Wiener, o de Margalef, o índice de equitabilidade de Pielou e o índice de dominância (D) de Simpson (MAGURRAN, 2004).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 31 táxons de FMA, distribuídos em oito famílias (Acaulosporaceae, Dentiscutataceae, Diversisporaceae, Entrophosporaceae, Gigasporaceae, Glomeraceae, Racocetraceae e Scutellosporaceae) e 12 gêneros, sendo *Acaulospora* e *Glomus* os mais representativos com sete e cinco táxons, respectivamente (Tabela 1). *Cetraspora gilmorei*, *Cetraspora* sp.1 e *Glomus macrocarpum* foram os táxons comuns a todas as áreas.

Comumente os gêneros *Acaulospora* e *Glomus* são os mais representativos para vários ecossistemas brasileiros (MAIA et al., 2010), tendo o maior número de espécies conhecidas e apresentando maior capacidade de adaptação a diversas condições ambientais (ex. tolerância a uma ampla faixa de pH) e ainda apresentam esporos pequenos, o que garante maior propagação pelo vento.

As espécies *Acaulospora herrerae*, *Glomus ambisporum*, *Racocetra* sp. e *Sclerocystis sinuosa* foram exclusivas da área de Mataraca, na Paraíba, enquanto *Acaulospora* sp. 2, *Cetraspora* sp. 2., *Claroideoglomus claroideum*, *Glomus* sp. 3, *Septoglomus constrictum* e *Se. titan* foram exclusivas da área do Tibau do Sul, no Rio Grande do Norte. Na área Grumari-Rj foi encontrado o maior número de espécies exclusivas: *A. mellea*, *Acaulospora* sp. 1, *A. spinosissima*, *Cetraspora* sp. 3, *Glomus* sp. 1, *R. gregaria*, *Rhizoglomus clarum* e *Rhizoglomus* sp. 1. (Figura 1).



**Figura 1.** Diagrama de Venn demonstrando a riqueza de espécies de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) em Restingas do Brasil.

Quanto à frequência de ocorrência, *Cetraspora gilmorei* e *Cetraspora* sp.1 foram dominantes, registradas em mais de 50% das amostras, enquanto *Acaulospora scrobiculata*, *Dentiscutata* sp.1, *Gigaspora margarita*, *Glomus brohultii*, *G. macrocarpum*, *Rhizoglomus intraradices*, *Scutellospora* sp.1 e *Se. titan* foram comuns ocorrendo entre 10 a 30% das amostras; as demais espécies foram raras com ocorrência inferior a 10%.

Considerando os valores de abundância relativa de glomerosporos na rizosfera de *C. rosea*, *Acaulospora herrerae*, *Glomus ambisporum* e *Cetraspora gilmorei* foram abundantes em Mataraca, com 100%,100% e 79%, respectivamente, enquanto *Acaulospora* sp. 2, *Claroideoglomus claroideum*, *Glomus* sp. 2, *Septoglomus constrictum*, *Se. titan* e *Cetraspora* sp. 2 foram abundantes em Tibau do Sul apresentando 100%. *Acaulospora mellea*, *A. spinosissima*, *Acaulospora* sp. 1, *Glomus* sp. 1, *Rhizoglomus clarum*, *Rhizoglomus* sp. 1, *R. gregaria* e *Cetraspora* sp. 3 foram abundantes em Grumari com 100% de abundância relativa.

Esses resultados possivelmente indicam o papel ativo do fungo em relação ao hospedeiro, considerando que algumas espécies de FMA são capazes de colonizar rapidamente o vegetal e apresentar abundante esporulação; em contrapartida, outras necessitam de mais tempo para esporular ou esporulam pouco, estando no solo como micélio e não na forma de esporo (GOMIDE et al., 2009).

Entre os táxons identificados, foi possível encontrar duas espécies indicadoras, ambas pertencentes à Racocetraceae: *Cetraspora gilmorei* indicadora da área de Mataraca (IndVal: 83%,  $p < 0,05$ ), e *Cetraspora* sp.1 foi indicadora de Mataraca e Grumari (IndVal: 82%,  $p < 0,05$ ). Estas espécies podem oferecer maior estabilidade ao vegetal, quando submetido a estresse bióticos e abióticos.

Para os índices ecológicos aplicados: diversidade (Margalef e Shannon), equitabilidade (Pielou), e dominância (Simpson), não houve diferença significativa entre as áreas estudadas.

**Tabela 1.** Fungos micorrízicos arbusculares na rizosfera de *Canavalia rosea*, uma espécie dominante em Restingas do Brasil.

Família/ Espécies	PB-Mataraca	RN-Tibau do Sul	RJ-Grumari	FO (%)
	AR (%)	AR (%)	AR (%)	
<b>Acaulosporaceae</b>				
<i>Acaulospora herrerai</i>	100	0	0	4,17
<i>Acaulospora mellea</i>	0	0	100	8,33
<i>Acaulospora scrobiculata</i>	0	62,5	37,5	16,67
<i>Acaulospora spinosissima</i>	0	0	100	8,33
<i>Acaulospora foveata</i>	0	50	50	8,33
<i>Acaulospora</i> sp. 1	0	0	100	4,17
<i>Acaulospora</i> sp. 2	0	100	0	4,17
<b>Dentiscutataceae</b>				
<i>Dentiscutata</i> sp.1	20	0	80	12,50
<b>Diversisporaceae</b>				
<i>Corymbiglomus globiferum</i>	0	66,67	33,33	8,33
<b>Entrophosporaceae</b>				
<i>Claroideoglo mus claroideum</i>	0	100	0	4,17
<i>Claroideoglo mus. etunicatum</i>	0	50	0	8,33
<b>Gigasporaceae</b>				
<i>Gigaspora margarita</i>	0	88,24	11,76	12,50
<b>Glomeraceae</b>				
<i>Glomus ambisporum</i>	100	0	0	4,17
<i>G. brohultii</i>	75	25	0	12,50
<i>Glomus macrocarpum</i>	14,29	28,57	57,14	20,83
<i>Glomus</i> sp. 1	0	0	100	4,17
<i>Glomus</i> sp. 2	0	100	0	4,17
<i>Rhizoglo mus clarum</i>	0	0	100	4,17
<i>Rh. intraradices</i>	0	20	80	12,50
<i>Rhizoglo mus</i> sp. 1	0	0	100	8,33
<i>Sclerocystis sinuosa</i>	10	0	0	4,17
<i>Septoglo mus constrictum</i>	0	100	0	4,17
<i>Se. titan</i>	0	100	0	12,50
<b>Racocetraceae</b>				
<i>Racocetra coralloidea</i>	0	50	50	8,33
<i>R. gregaria</i>	0	0	100	4,17
<i>Racocetra</i> sp.	10	0	0	4,17
<i>Cetraspora gilmorei</i>	79,37	7,94	12,70	54,17
<i>Cetraspora</i> sp. 1	59,52	2,38	38,10	50,00
<i>Cetraspora</i> sp. 2	0	100	0	4,17
<i>Cetraspora</i> sp. 3	0	0	100	4,17
<b>Scutellosporaceae</b>				
<i>Scutellospora</i> sp.1	25	0	75	12,50

AR: abundância relativa das espécies; FO: frequência de ocorrência de espécies.

## CONCLUSÕES

Os resultados demonstram que áreas de restinga apresentam condições para manter representativa diversidade de FMA, com a ocorrência e a distribuição dos fungos, influenciada

pelas condições locais, mesmo quando associadas a apenas uma espécie de hospedeiro (*Canavalia rosea*).

#### AGRADECIMENTOS

Autorização legal: SISBIO Nos. 38449 e 40834

Apoio financeiro: CAPES, CNPq.

#### REFERÊNCIAS

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Brasília. 1999.

DUFRENE, M.; LEGENDRE, P. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, v. 67, n. 3, p. 345–366, 1997.

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.

GOMIDE, P. H. O.; SANTOS, J. G. D.; SIQUEIRA, J. O.; SOARES, C. R. F. S. Diversidade e função de fungos micorrízicos arbusculares em sucessão de espécies hospedeiras. **Pesq. agropec. bras.**, v. 44, n. 11, p. 1483-1490, 2009.

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

MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. New York: Blackwell Science, 2004.

MAIA, L. C.; SILVA, G. A.; YANO-MELO, A. M.; GOTO, B. T. Fungos micorrízicos arbusculares no Bioma Caatinga. In: SIQUEIRA, J. O.; SOUZA, F. A.; CARDOSO, E. J. B. N.; TSAI, S. M. (Eds.). **Micorrizas: 30 anos de Pesquisas no Brasil**. Lavras, UFLA, 2010. p. 297-310.

MATOS, A. B. et al. Revisión taxonómica del género *Canavalia* DC. (Leguminosae Papilionoidea) en Cuba. **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias**, v. 28, n. 107, p. 157-175, 2004.

SMITH, S. E.; READ, D. J. **Mycorrhizal symbiosis**. 3. ed. New York: Academic Press, 2008.

ZHANG, Y.; GUO, L.D.; LIU, R.J. Survey of arbuscular mycorrhizal fungi in deforested and natural forest land in the subtropical region of Dujiangyan, Southwest China. **Plant & Soil**, v. 26, n. 1, p. 257-263, 2004.