



Desafios Profissionais no Mundo em Transformação

## Densidade de glomerosporos de fungos micorrizícos arbusculares em pastos com presença de *Brachiaria brizantha* e *Attalea speciosa* Mart

Lima, N. C.<sup>1</sup>, Oliveira, N. L.<sup>1</sup>, Silva, L. C.<sup>2</sup>, Nascimento, A.S. M.<sup>1</sup>, Nobre, C. P.<sup>3</sup>, Gehring, C.<sup>4</sup>, Ribeiro, L. N. A.<sup>1</sup>, Carneiro, G. C. S.<sup>1</sup>.

1. Graduanda em engenharia agrônoma, UEMA/ Centro de ciências agrárias – CCA, e mails: [nathalyalc2011@gmail.com](mailto:nathalyalc2011@gmail.com); [nathalia.ariavilo@hotmail.com](mailto:nathalia.ariavilo@hotmail.com); [adrielysa17@gmail.com](mailto:adrielysa17@gmail.com); [leanyribeiro93@gmail.com](mailto:leanyribeiro93@gmail.com); [gisellecristinacarneiro@gmail.com](mailto:gisellecristinacarneiro@gmail.com),
2. Mestranda em Agronomia e Ciência do Solo, UFRRJ, e-mail: [luanacorreasilva2013@gmail.com](mailto:luanacorreasilva2013@gmail.com)
3. Doutora em Agronomia e Ciência do Solo, professora adjunta da UEMA, e-mail: [camilaenobre@yahoo.com.br](mailto:camilaenobre@yahoo.com.br)
4. Doutor em agroecologia Tropical, professor da UEMA, e-mail: [christophgehring@yahoo.com.br](mailto:christophgehring@yahoo.com.br)

**Resumo:** No Maranhão e nos trópicos úmidos a agricultura familiar sofre com o uso insustentável do solo, especialmente por causa dos ciclos repetidos de corte e queima e agricultura itinerante. Nesse contexto, a palmeira babaçu consegue se adequar bem já que possui grande poder de invasão de áreas perturbadas. Os FMA, têm a capacidade de associar-se com as raízes de cerca de 70% das espécies de plantas conhecidas. Palmeiras tropicais geralmente têm 'raízes finas' relativamente grossas e parcialmente lignificadas que frequentemente forma uma associação micorrizica forte. Este trabalho investiga o grau de associação micorrizica da palmeira babaçu relativo à uma gramínea considerada generalista na sua micorrização. Foram escolhidos quatro pastos com pastagens pura de *Urochloa brizantha* var 'marandú', cada um com três 'ilhas' de babaçu, e cada 'ilha' com três distâncias amostrais: 'dentro', 'perto' e 'longe'. A coleta amostral foi feita no final das chuvas (05/2019) na profundidade (0-10cm). Os glomerosporos das amostras 0-10cm foram extraídas e feita a triagem para contagem. Análise bifatorial mostrou significantes efeitos / diferenças entre os quatro pastos, efeitos da distância às 'ilhas de babaçu', e ausência de interação significativa entre estes dois fatores. A densidade dos Glomerosporos foi significativamente maior dentro das ilhas de babaçu do que dentro do pasto (tanto nas distâncias 'perto' e 'longe'). Deste modo confirmam-se os resultados de pesquisas anteriores sobre a forte associação do babaçu com FMA, oferecendo assim uma explicação parcial do sucesso excepcional desta palmeira ruderal em áreas e solos degradados, pobres em nutrientes e sofrendo estresse hídrico.

**Palavras chave:** *Glomerosporos, Hifas, Planta, Solo.*

## Glomerospore density of arbuscular mycorrhizal fungi in pastures with *Brachiaria brizantha* and *Attalea speciosa* Mart

**Abstract:** In Maranhão and the humid tropics family farming suffers from unsustainable land use, especially because of repeated slash-and-burn cycles and shifting agriculture. In this context, the babassu palm fits well since it has great invasive power in disturbed areas. AMF are able to associate with the roots of about 70% of known plant species. Tropical palms usually have relatively thick and partially lignified 'fine roots' that often form a strong mycorrhizal association. This work investigates the degree of mycorrhizal association of the babassu palm relative to a grass that is considered a generalist in its mycorrhization. Four pastures were chosen with pure *Urochloa brizantha* var 'marandú' pastures, each with three babassu 'islands', and each 'island' with three sampling distances: 'within', 'near' and 'far'. Sampling was done at the end of the rains (05/2019) at depth (0-10cm). Glomerospores from 0-10cm samples were extracted and sorted for counting. Bifactor analysis showed



significant effects/differences among the four pastures, effects of distance to the babassu islands, and no significant interaction between these two factors. Glomerospore density was significantly higher within the babassu islands than within the pasture (at both 'near' and 'far' distances). This confirms the results of previous research on the strong association of babassu with AMF, thus offering a partial explanation for the outstanding success of this ruderal palm in degraded, nutrient poor and water stressed areas and soils.

**Key words:** *Glomerospores, Hyphae, Plant, Soil.*

**Introdução:** Os fungos micorrízicos arbusculares se associam com cerca de 70% das plantas conhecidas (BRUNDRETT, 2009), assim aumentando a área da superfície 'radicular' permitindo maior capacidade de absorção de água (NADEEM et al., 2014), além de benefícios nutricionais e adaptativos, os quais proporcionam maior desenvolvimento e produtividade nas plantas (PEDONE-BONFIM et al., 2018). O conhecimento de fatores que afetam a diversidade de FMA e sua interação com plantas é essencial para o manejo mais sustentável do solo (MIRANDA et al., 2001). Onde, a importância ecológica dos FMA ocorre o nível das espécies (MERGULHÃO et al., 2014). Alta frequência de fogo e curtos tempos de pousio aumentam a dominância da palmeira ruderal babaçu (*Attalea speciosa* Mart.), diminuindo o potencial produtivo da terra e aumentando a pobreza rural (GEHRING, 2006). As palmeiras tropicais geralmente têm 'raízes finas' relativamente grossas e parcialmente lignificadas com poucos pelos radiculares (VAN DER HEIJDEN et al., 2015). Este trabalho investiga o grau de associação micorrízica da palmeira babaçu relativo à uma gramínea considerada generalista na sua micorrização.

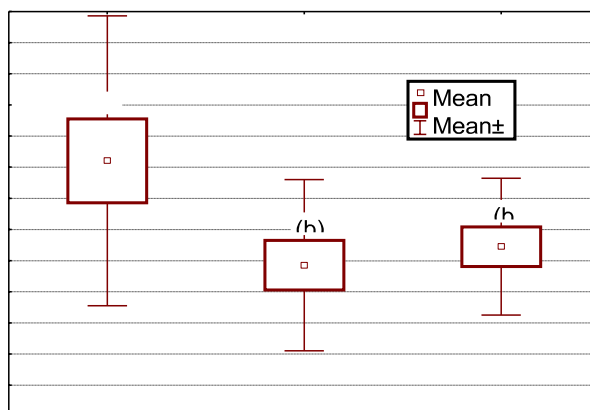
**Material e Métodos:** As áreas amostrais estão localizadas no município de Pirapemas (03° 43' S, 44° 13' W) mesorregião Norte Maranhense com clima caracterizado como tropical úmido. Esta região no Maranhão-central faz parte da 'Zona dos Cocais' com predominância de pastos extensivos e degradados, e com uma alta dominância do babaçu e de outras palmeiras. A amostragem do solo (0-10 cm) foi efetuada no final da época chuvosa (Junho de 2019) em quatro pastos puros de braquiária (*Urochloa brizantha*) com 'ilhas' de babaçu. Cada pasto conta com três 'ilhas' de babaçu, e amostras retiradas em três distâncias destas ilhas de babaçu (dentro, perto, longe). Os glomerosporos foram extraídos de 50 g de solo pelo método de peneiramento úmido (GERDEMANN; NICOLSON, 1963), centrifugados em água e solução sacarose (JENKINS, 1964). Estes propágulos foram contados com auxílio de placa canaleta e microscópio estereoscópico e separados por cor e tamanho. Nos dados da densidade total de Glomerosporos foram constatados (i) normalidade de distribuição de dados (visualmente via histograma + testes de Kolmogorov-Smirnov e Lilliefors) e (ii) homogeneidade de variância (teste de Levene), permitindo análise paramétrica dos dados como ANOVAs mono- e bifatoriais.

**Resultados e Discussão:** A Tabela 1 mostra os resultados de análise bifatorial da densidade total de Glomerosporos, com efeito significativo tanto do fator 'pastos' (diferenças significativas entre os 4 pastos) quanto do fator 'distância' (dentro, perto e longe das ilhas de babaçu), mas sem interação entre estes dois fatores. Esta ausência aponta a efeitos relativos semelhantes de distância do babaçu em cada um dos quatro pastos, indicativo da validade geral dos resultados aqui gerados.

**Tabela1.** Análise de variância bifatorial

	SS	Graus de liberdade	MS	F	P
Intercept	548834,0	1	548834,0	186,9538	0,0000
Pasto	47924,3	3	15974,8	5,4416	0,0053
Distância	30660,7	2	15330,4	5,2221	0,0130
pasto*distância	31343,9	6	5224,0	1,7795	0,1460
Error	70456,0	24	2935,7		

A figura 2 mostra os medianos, 25/75-percentis e min/Max da quantidade de Glomerosporos 50 cm<sup>-3</sup> de solo nas três distâncias amostrais (sobre todos os quatro pastos). Dentro da ilha do babaçu, e no pasto perto e longe desta.



**Figura 2.** Densidade de Glomerosporos-total em 50cm<sup>-1</sup> de solo (0-10 cm) na posição amostral dentro de ilha de babaçu, e no pasto com distâncias ‘perto’ (2,5 – 4 m) e longe (> 10 m) destas ilhas (médias, erro padrão, desvio padrão).

Rearfirmam-se assim os resultados encontrados por Nobre et al. (2018), no qual a densidade do glomerosporos foram fortemente afetadas pela presença e dominância do babaçu, apontando para um alto nível de associação micorrízica desta palmeira ruderal. Logo, o fato de haver uma diminuição na densidade de esporos a medida que o ponto amostral se afasta das palmeiras pode está relacionado a este distanciamento, também encontrado por Nobre et al. (2018), no qual a riqueza destes fungos aumentou com o domínio da palmeira em SEC e reduziu com a distância das ‘ilhas’ de babaçu em PAS. Existem fortes diferenças na esporulação micorrízica associados às espécies hospedeiras (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006). Segundo Robles Angelini et al. (2012), plantas com sistema radicular abundante e de rápido crescimento favorecem uma maior esporulação micorrízica, melhor contato entre raízes e propágulos de FMAs e grande capacidade de fornecer fotossintatos aos fungos, características essas típicos para o sistema radicular das gramíneas (JESKE et al., 2018). A sazonalidade e outro fator que afeta fortemente a quantidade de Glomerosporos no solo. Estas amostras foram retiradas na fase de transição entre a época chuvosa e seca. Contudo, vários fatores podem afetar a produção de glomerosporos no solo, sendo o manejo um fator que pode está relacionada a essa pequena variação de densidade entre as distâncias amostradas, é o fato da amostragem ter sido realizada na transição entre época chuvosa e seca.

### Desafios Profissionais no Mundo em Transformação

**Conclusões:** ‘Dentro’ das ilhas de babaçu a densidade total de Glomerosporos foi significativamente maior em relação as áreas de pasto (tanto nas distâncias ‘perto’ e ‘longe’ do babaçu). Os resultados aqui encontrados reafirmam a forte associação da palmeira ruderal babaçu com FMA, encontrada também em outros estudos, assim oferecendo uma possível explicação para o grande sucesso ecológico desta palmeira ruderal em solos degradados (ácidos, pobres em nutrientes, sofrendo frequente estresse hídrico).

### Referências Bibliográficas

- BRUNDRETT, M. C. Mycorrhizal associations and other means of nutrition of vascular plants: understanding the global diversity of host plants by resolving conflicting information and developing reliable means of diagnosis. **Plant and Soil** v. 320, p. 37–77. 2009.
- NADEEM, S. M. et al. The role of mycorrhizae and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) in improving crop productivity under stressful environments. **Biotechnology Advances**, New York, v. 32, n. 2, p. 429-448, 2014.
- PEDONE-BONFIM, M. V. L. et al. Mycorrhizal benefits on native plants of the Caatinga, a Brazilian dry tropical forest. **Symbiosis**. v. 74, n. 2, p. 79 88. 2018.
- MIRANDA, E. M.; SILVA, E. M. R.; SAGIN JUNIOR, O. J. Comunidades de fungos
- MITJA, D.; FERRAZ, I. D. K. **Establishment of babassu in pastures in Pará, Brazil**. *Palms*, v. 45, n. 3, p. 138-147, 2001.
- MERGULHÃO, A. C. E. S.; SIVA, M. V. da; LYRA, M. C. C. P. de; FIGUEIREDO, M. V. B.; micorrízicos arbusculares associados ao amendoim forrageiro em pastagens consorciadas no Estado do Acre, Brasil. **Acta Amazônica**, Rio Branco, v. 40, n. 1, p. 13-22, 2010.
- GEHRING, C. O ambiente do trópico úmido e o manejo sustentável dos agrossistemas. Em: MOURA, E. G. D.; AGUIAR, A. D. C. F. (Ed.). **O desenvolvimento rural como forma de ampliação dos direitos no campo: Princípios e tecnologias**. São Luís: Estação Produções Ltda, v.2, p.101-140, 2006.
- VAN DER HEIJDEN, M.G .; Martin, F.M .; Selosse, M.A .; Sanders, I.R. Ecologia e evolução micorrízicas: o passado, o presente, e o futuro. **New Phytologist**, v.205, p.1406-1423, 2015.
- 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, p. 235-244, 1963.
- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, St. Paul, v. 48, p. 692, 1964.
- MOREIRA, F. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. Editora UFLA, Lavras, MG, Brasil, 2006.
- NOBRE, C. P.; COSTA, M. G. da; GOTO, B. T.; GEHRING, C. Arbuscular mycorrhizal fungi associated with the babassu palm (*Attalea speciosa*) in the eastern periphery of Amazonia, Brazil. **Acta Amazonica**, v. 48, n. 4, p. 321-329, 2018.