

Riqueza de fungos micorrizicos arbusculares em pastagens de *Brachiaria brizantha* com presença de babaçu em Pirapemas-MA

Oliveira, N. L¹, Lima, N. C¹, Silva, L. C², Nascimento, A.S.

M¹, Ribeiro, L. N. A¹, Martins, W. S¹, Nobre, C. P³, Gehring, C⁴.

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

Resumo: No Maranhão e nos trópicos úmidos a agricultura familiar sofre com o uso insustentável, 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, filo Glomeromycota, têm a capacidade de formar associação com as raízes de cerca de 70% de todas as espécies de plantas conhecidas. As palmeiras tropicais geralmente têm 'raízes finas' relativamente grossas e parcialmente lignificadas que frequentemente forma uma associação micorrizica forte. Este trabalho visa avaliar as comunidades de FMA e sua estrutura taxonômica e funcional em áreas de pastagens com 'ilhas' da palmeira babaçu. 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: ' ', 'perto' e ' ', a coleta amostral foi feita no final das chuvas (05/2019) em duas profundidades (0-10cm). No laboratório de Artrópodes e Microbiologia do Solo (UEMA) os glomerosporos das amostras 0-10 cm foram extraídas e feita a triagem para contagem e posterior identificação das espécies de FMA. Foram identificadas 27 espécies de FMA, onde houve maior presença dos gêneros *Glomus* e *Acaulospora*, com destaque para as espécies *Glomus glomerulatum* e *Glomus macrocarpum*. Deste modo confirmam-se os resultados de pesquisas anteriores sobre 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: *Braquiária, Solo, Planta, Hifas, Glomerosporos.*

Richness of arbuscular mycorrhizal fungi in *Brachiaria brizantha* pastures with babassu in Pirapemas-MA

Abstract: In Maranhão and the humid tropics family farming suffers from unsustainable 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. The AMF, phylum Glomeromycota, are able to form associations with the roots of about 70% of all known plant species. Tropical palms usually have relatively thick and partially lignified 'fine roots' that often form a strong mycorrhizal association. This work aims to evaluate the AMF communities and their taxonomic and functional structure in grasslands with babassu palm islands. Four pastures with pure *Urochloa brizantha* var 'marandú' grasslands were chosen, each with three 'islands' of babassu palm, and each 'island' with three sampling distances: ' ', 'close' and ' ', the sampling was done at the end of the rains (05/2019) at two depths (0-10cm). In the Arthropods and Soil Microbiology laboratory (UEMA) the glomerospores of the 0-10 cm samples were extracted and sorted for counting and subsequent identification of AMF species. Twenty-seven species of AMF were identified, where there was a greater presence of the genera *Glomus* and *Acaulospora*, with *Glomus glomerulatum* and *Glomus macrocarpum* species standing out. This confirmed the results of previous research on the strong association of babassu with AMF, thus offering a partial explanation for the exceptional success of this ruderal palm in degraded,

nutrient-poor and water-stressed areas and soils.

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

Introdução: O babaçu (*Attalea speciosa* MART.) é uma palmeira que foi descrita pela primeira vez em 1823 pelo botânico naturalista Martius (PEIXOTO, 1973), é uma das espécies vegetais de grande relevância na subsistência de muitas comunidades tradicionais, já que todas as suas partes apresentam potencial de uso (LIMA et al., 2003). Nesse contexto, a função dos fungos micorrízicos arbusculares não se resume somente à nutrição vegetal, mas também está associada a uma diversidade de espécies vegetais maior e ao equilíbrio dos ecossistemas (BERBARA et al., 2006). Os FMAs também melhoram a estrutura física do solo (MARSHALL, 1962) e aumentam a agregação (LEHMANN et al., 2017), além de ter uma alta capacidade de reter metais, funcionando como agentes quelantes (PEREIRA et al., 2014). As palmeiras tropicais geralmente têm 'raízes finas' relativamente grossas e parcialmente lignificadas (VAN DER HEIJDEN et al., 2015), onde de acordo Nobre et al. (2018), os aspectos morfológicos das raízes da palmeira babaçu podem estar envolvidos na forte associação micorrízica observada nesta palmeira. Sabe-se que as plantas hospedeiras influenciam a microbiota associada nos seus arredores para seu próprio benefício através de exsudatos de raiz específicos (VAN NULAND et al., 2016). Logo, os FMAs são um dos organismos ecologicamente mais importantes do mundo. Porém, estudos sobre a ocorrência destes em ecossistemas impactados no Brasil são escassos, mas é importante conhecer FMA que ocorrem em regiões impactadas, para fornecer informações sobre espécies tolerantes a condições de estresse (MERGULHÃO et al., 2014). Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a riqueza de fungos micorrízicos arbusculares em áreas com palmeira babaçu e do capim braquiária e seu papel ecológico nos pastos de consórcio de braquiária com babaçu.

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. 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' (dentro da ilha de babaçu), 'perto' (a 2,50 – 4 m de distância), e 'longe' (> 10 m distância do babaçu, a coleta amostral foi feita no final das chuvas (Maio de 2019) em duas profundidades (0-10 e 10-20 cm). No laboratório de Artrópodes e Microbiologia do Solo (UEMA) os glomerosporos das amostras 0-10 cm foram extraídas e feita a triagem para contagem e posterior identificação das espécies de FMA. As comunidades de FMA foram avaliadas em termos quantitativos (número total de glomerosporos e qualitativos (a nível de gênero) na profundidade de 0-10, onde foram a listada as espécies, assim como o numero bruto de glomerosporos por espécie identificada.

Resultados e Discussão: Foram identificadas 27 espécies de FMA distribuídas em três famílias (Acaulosporaceae, Gigasporaceae, Glomeraceae) e seis gêneros (*Ambispora*, *Acaulospora*, *Funneliformis*, *Glomus*, *Scutellospora* e *Orbispora*) ao fim do período chuvoso (tabela 2). Os gêneros com maior número de espécies foram *Glomus* (13) e *Acaulospora* (8). Os gêneros *Glomus* e *Acaulospora* (tabela 2) apresentaram maior presença de espécies e densidade de glomerosporos nos quatro pastos amostrados, assim como também nas 'ilhas de babaçu' como fatores isolados (pontos amostrais 'perto', 'médio' e 'longe'). A predominância dos gêneros *Glomus* e *Acaulospora* também é relatada nos estudos de Angelini et al. (2012). Esses gêneros são considerados comuns, e com grande riqueza de espécies de AMF, tanto em ambientes

naturais quanto em ambientes transformados por humanos, sendo capaz de se adaptar a uma ampla gama de condições ambientais (PEREIRA et al. 2014). Gêneros semelhantes aos deste estudo foram encontrados por Sonjak et al.(2009) trabalhando em região de solos com alta salinidade, verificaram a ocorrência de seis diferentes espécies de FMA, em sua maioria pertencentes ao gênero *Glomus*. Também, Caproni et al (2007) observaram o predomínio de *Acaulospora* seguido de *Glomus* em solos contaminados com resíduo de mineração de bauxita no Pará.

Tabela 2. Ocorrência de espécies de fungos micorrízicos arbusculares em 4 pastos a diferentes distâncias das ‘ilhas’ de babaçu, durante o fim do período chuvoso no município de Pirapemas, Maranhão.

Espécies de FMA	Posição ‘dentro’	Posição ‘perto’	Posição ‘longe’
<i>Acaulospora elegans</i>	-		-
<i>Acaulospora endographis</i>	-	X	X
<i>Acaulospora foveata</i>	-	X	X
<i>Acaulospora herrerae</i>	-	X	X
<i>Acaulospora morrowiae</i>	X	-	-
<i>Acaulospora scrobiculata</i>	X	X	-
<i>Acaulospora spinosa</i>	-	X	-
<i>Acaulospora tuberculata</i>	X	X	-
<i>Ambispora appendicula</i>	-	-	X
<i>Funneliformis geosporum*</i>	X	X	-
<i>Funneliformis halonatum</i>	-	-	X
<i>Glomus ambisporum*</i>	-	X	-
<i>Glomus glomerulatum*</i>	X	X	X
<i>Glomus macrocarpum*</i>	X	X	X
<i>Glomus trufemii*</i>	X	X	-
<i>Glomus</i> sp1	X	X	-
<i>Glomus</i> sp2	X	-	X
<i>Glomus</i> sp3	X	-	X
<i>Glomus</i> sp4	X	-	-
<i>Glomus</i> sp5	X	-	-
<i>Glomus</i> sp6	-	-	X
<i>Glomus</i> sp7	-	X	X
<i>Glomus</i> sp8	-	-	X
<i>Glomus</i> sp9	-	-	X
<i>Scutellospora calospora</i>	X	-	-
<i>Scutellospora</i> sp	-	-	-
<i>Orbispora pernambucana</i>	X	X	X

*espécies glomerocárpicas

O gênero *Glomus* apresenta maior capacidade de adaptação, demonstrando resistência a perturbações ambientais (CARRENHO, 1998). Este gênero apresenta como característica principal a produção de glomerosporos pequenos e em grande quantidade, caracterizando esta espécie como *r* estrategista (NOBRE et al., 2018). Além disso, é o gênero com maior número de espécies descritas e, talvez, por estes motivos seja o gênero dominante nos levantamentos de fungos micorrízicos arbusculares (NOBRE et al., 2018). Sendo que a distribuição dos FMA pode ter relação com as diferentes estratégias de sobrevivência desses fungos, alguns autores demonstraram que espécies de *Acaulospora* tendem a ser encontradas em solos com pH menor que 6,5 e/ou com baixo teor de fósforo (OEHL et al., 2004; GAI et al., 2006).

Conclusões: Foram identificadas 27 espécies de FMA, com predominância dos gêneros *Glomus* (13) e *Acaulospora* (8) na transição do período chuvoso/seco. Estas espécies também estiveram presente em outras literaturas em diferentes biomas, incluindo o estudo pioneiro em associação de FMA com babaçu em áreas periféricas na amazonia. Infere-se assim, que tais gêneros possam ter grande relevância em áreas com presença de babaçuais.

Referências Bibliográficas

- PEIXOTO, A. R. **Plantas Oleaginosas Arbóreas**, São Paulo. Nobel, 1973.
- LIMA, E. S.; FELFILI, J. M.; MARIMON, B. S.; SCARIOT, A. Diversidade, estrutura e distribuição espacial de palmeiras em um cerrado sensu stricto no Brasil Central - DF. **Revista Brasileira Botânica.**, v.26, n.3, p.361-370, jul./set. 2003.
- BERBARA, R. L. L.; FONSECA, H. M. A. C.; FERREIRA, J. I. L.; ZATORRE, N. P. Fungos micorrízicos arbusculares em áreas no entorno do Parque Estadual da Serra do Mar e Ubatuba (SP). **Revista Caatinga**, v.19, p.1–10, 2006.
- MARSHALL, T.L. **The nature, development and significance of soil structure**. In: NEALE, G.J., ed. TRANS. OF JOINT MEETING OF COMMISSIONS, 4 & 5. (ISSS). Palmerston North, New Zealand, p.243-257, 1962.
- LEHMANN, A. & RILLIG, M. C. Understanding mechanisms of soil biota involvement in soil aggregation: a way forward with saprobic fungi? **Soil Biology and Biochemistry** 88, 298–302, 2015.
- PEREIRA, C.M.R.; SILVA, D.K.A.; FERREIRA, A.C.A.; GOTO, B.T.; MAIA, L.C. Diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in Atlantic forest areas under different land uses. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 185: 245-252, 2014.
- 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.
- VAN NULAND, M. E.; WOOLIVER, R. C.; PFENNIGWERTH, A. A.; READ, Q. D.; WARE, I. M.; MUELLER, L.; FORDYYCE, J. A.; SCHWEITZER, J. A.; BAILEY, J. K. Plant–soil feedbacks: connecting ecosystem ecology and evolution. **Functional Ecology**, v. 30, p.1032–1042, 2016.
- 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, 2014.
- ANGELINI, G.A.R.; LOSS, A.; PEREIRA, M.G.; TORRES, J.L.R.; JUNIOR, O.J.S. Colonização micorrízica, densidade de esporos e diversidade de fungos micorrízicos arbusculares em solo de Cerrado sob plantio direto e convencional. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 115-130, 2012.
- SONJAK, SILVA et al. Diversidade de halófitos e identificação de fungos micorrízicos arbusculares colonizando suas raízes em uma parte abandonada e sustentada de salinas de Sečovlje. **Soil Biology and Biochemistry** , v. 41, n. 9, pág. 1847-1856, 2009.
- CAPRONI, A.L.; FRANCO, A.A.; GRANHA, J.R.D.O.; SOUCHIE, E.L. Arbuscular mycorrhizal fungi occurrence in bauxite mining residue planted to tree species. **Acta Botanica Brasílica** 21(1): 99-106, 2007.
- 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.
- OEHL, F., SIEVERDING, E., INEICHEN, K., MÄDER, P., DUBOIS, D., BOLLER, T., WIEMKEN, A. Impact of long-term conventional and organic farming on the diversity of arbuscular mycorrhizal fungi. **Oecologia** v. 138. p.574–583. 2004.
- GAI, J.P., FENG, G., CAI, X.B., CHRISTIE, P., LI, X.L. A preliminary survey of arbuscular mycorrhizal status of grassland plants in southern Tibet. **Mycorrhiza** v.16. p.191-196. 2006.