



**Avaliação da eficiência simbiótica de fungos micorrízicos arbusculares nativos do bioma cerrado como uma alternativa agroecológica para cultivo do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)**

*Evaluation of the symbiotic efficiency of arbuscular mycorrhizal fungi native to the cerrado biome as an agroecological alternative for cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) cultivation*

SILVA, Bruno Sousa<sup>1</sup>; ALMEIDA, Brunna Silva de<sup>2</sup>; OLIVEIRA, Jorge Diniz de<sup>3</sup>; LEONEL, Maria Rita da Silva Andrade<sup>4</sup>; SOBRINHO, Neidelâne de Alencar<sup>5</sup>; NASCIMENTO, Ivaneide de Oliveira<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, brunosilva.20200002791@uemasul.edu.br; <sup>2</sup> Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, brunnaalmeida.20200002076@uemasul.edu.br; <sup>3</sup> Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, jorgediniz@uemasul.edu.br; <sup>4</sup> Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, marialeonel.20212000323@uemasul.edu.br; <sup>5</sup> Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, neidelanesobrinho.20212000341@uemasul.edu.br; <sup>6</sup> Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, ivaneide@uemasul.edu.br.

## RESUMO EXPANDIDO

### Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

**Resumo:** O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), é um dos principais cultivos de subsistência no Nordeste. Objetivou-se verificar quais espécies de FMA estabelecem simbiose com a cultura do feijão-caupi, promovendo colonização micorrízica e eficiência na absorção de P. Em casa de vegetação, instalou-se experimento em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x6 (variedades Manteiguinha e BRS Tumucumaque e os tratamentos: Testemunha; adubação fosfatada; Inóculo de *Glomus glomerulatum*; Inóculo de *Rhizophagus intraradices*; Inóculo de FMA nativos e Inóculo Rootella) com 4 repetições. As espécies de FMA com os melhores desempenhos foram *Glomus glomerulatum*, *Rhizophagus intraradices* e FMA nativos. Em relação a colonização radicular na variedade Manteiguinha foi maior. Quanto à massa seca da parte aérea e teor de fósforo absorvido, ambas as variedades não apresentaram diferenças significativas.

**Palavras-chave:** agroecossistema; microorganismos; relação interespecífica.

### Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é um dos principais grãos de consumo do Brasil e atua como uma cultura de subsistência. Além do mais apresenta baixo custo de produção, é gerador de receita de pequenos produtores e atua como fonte de nutrientes na alimentação, fato esse que incide na sua inserção como uma cultura de subsistência e de grande importância na agroecologia, tanto para o país, como para o estado do Maranhão. Por outro lado, a região do cerrado maranhense



vem apresentando limitações no cultivo do feijão-caupi, em virtude da baixa fertilidade dos solos e de fatores edafoclimáticas da região (SALGADO, *et al.* 2016).

Nesse sentido, os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) quando associados às raízes das plantas são capazes de conferir exímios benefícios agroecológicos, como tornar disponível nutrientes necessários ao seu metabolismo, como é o caso do fósforo; corroborar para o não uso de químicos e aumentar a resistência a estresses hídricos e salinos, bem como ao ataque de pragas e doenças (FOLLI-PEREIRA *et al.* 2012).

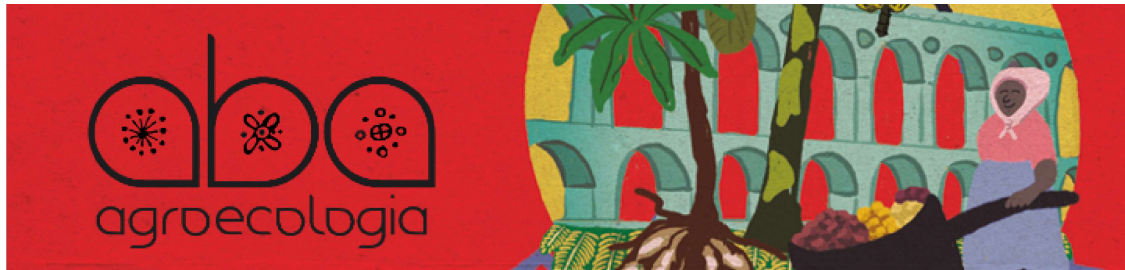
Nesta perspectiva, pesquisas que buscam alternativas para o aumento da produtividade do feijão-caupi são de grande valia, como a inoculação de FMA, pois direciona para uma produção agroecológica, que não demanda grandes áreas de terras agricultáveis, e seja economicamente viável a pequenos produtores. Mediante a isso, este projeto objetivou verificar quais espécies de FMA estabelecem simbiose com a cultura do feijão-caupi, promovendo colonização micorrízica e eficiência na absorção de P na implementação das variedades de feijão-caupi Manteiguinha e BRS Tumucumaque.

## Metodologia

O ensaio foi realizado na casa de vegetação da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, no município de Imperatriz – MA. Para instalação do experimento coletou-se solo no município de Governador Edson Lobão, com uma parte da amostra de solo sendo destinada à análise física e química. Para a produção de inóculos, foi utilizado a metodologia de cultura isca em vasos descrita por Colozzi Filho e Balota (1994), com a gramínea *Brachiaria sp.* em solo do cerrado maranhense sob pastagem em projeto anterior financiado pela FAPEMA.

O bioensaio foi realizado em vasos com capacidade de 3 L, em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial com 2 variedades de feijão (Manteiguinha e BRS Tumucumaque) e 6 tratamentos (T1 = Tratamento testemunha; T2 = Tratamento com adubação fosfatada; T3 = Inóculo de *G. glomerulatum*; T4 = Inóculo de *R. intraradices*; T5 = Inóculo de FMA nativos e T6 = Inóculo comercial Rootella BR®), com 4 repetições, totalizando 48 unidades experimentais.

Essa etapa foi conduzida até a época de pré-floração, ao final foram coletadas: amostra de parte aérea, para determinação da matéria seca da parte aérea (MSPA) e o fósforo acumulado (PA), segundo metodologia de TEDESCO *et al.* (1995) para extração e determinação por espectrofotometria, utilizando Azul de Molibdato através do kit comercial “Fósforo – Labtest”. Uma parte da amostra radicular também foi retirada, para verificação da colonização micorrízica (CM) pelo método da interseção em placas quadriculadas de GIOVANETTI & MOSSE (1980), mediante coloração previa segundo metodologia de PHILLIPS e HAYMAN (1970).



Os dados obtidos foram analisados estatisticamente com auxílio do programa SISVAR e submetidos à análise de variância, com comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

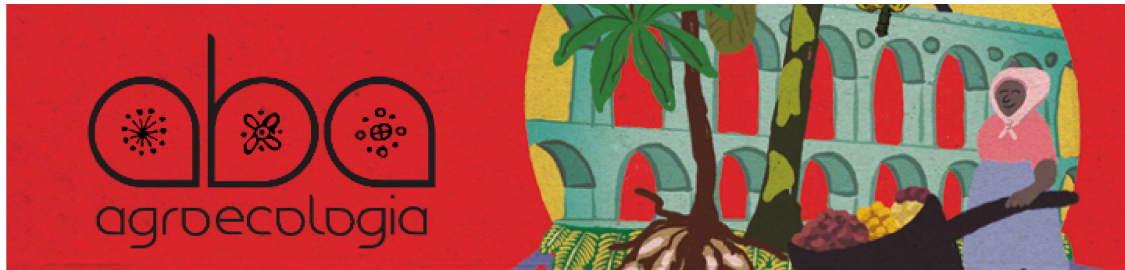
## Resultados e Discussão

Quando se compara os tratamentos (solo inoculado e não inoculado com FMA) dentro de cada variedade, observa-se que não houve diferença significativa ao nível de 5 % de significância pelo teste Tukey entre os tratamentos, para as variedades de feijão caupi Manteiguinha e BRS Tumucumaque, em relação à massa seca da parte aérea ( $P=0,7349$ ;  $P=0,2036$ ) e teor de fósforo ( $P=0,7252$ ;  $P=0,0645$ ) aos 60 dias após o plantio, respectivamente (Tabela 1). As médias de massa seca apresentaram resultados semelhantes aos encontrados por Santos e seus colaboradores (2016) quando este cultivou feijão comum com inóculos de FMA desconhecido. Quanto ao teor fósforo, os resultados encontrados se assemelham aos encontrados pelos estudos de Silva *et al.* (2009) com inóculos de *Glomus sp.* na cultura do feijão comum.

Verifica-se no desdobramento (Tabela 2) que a variedade de feijão-caupi Manteiguinha apresentou maior média de colonização micorrízica com inóculo de *R. intraradices*, podendo isso ter acontecido devido ao maior potencial de interação planta-FMA. Silva *et al* (2009) ao trabalhar com diferentes inóculos de *Glomus sp* de feijão-caupi encontrou resultados semelhantes.

**Tabela 1** - Média da massa seca da parte aérea e do teor de fósforo de feijão-caupi cultivado em solo inoculado e não inoculado com FMA, aos 60 dias após o plantio.

| Tratamento | MSPA (g) | Teor de P (mg) |
|------------|----------|----------------|
| V1 T1      | 1,36 a   | 1,69 a         |
| V1 T2      | 1,67 a   | 2,85 a         |
| V1 T3      | 1,43 a   | 2,15 a         |
| V1 T4      | 1,65 a   | 2,98 a         |
| V1 T5      | 1,51 a   | 2,54 a         |
| V1 T6      | 1,61 a   | 2,31 a         |
| CV (%)     | 21,87    | 32,96          |
| p          | 0,7349   | 0,7252         |
| V2 T1      | 1,58 a   | 2,47 a         |
| V2 T2      | 1,76 a   | 3,59 a         |
| V2 T3      | 1,62 a   | 2,68 a         |
| V2 T4      | 1,59 a   | 2,96 a         |
| V2 T5      | 1,54 a   | 2,70 a         |
| V2 T6      | 1,80 a   | 3,48 a         |
| CV (%)     | 10,01    | 18,17          |
| p          | 0,2036   | 0,0645         |



Médias seguidas de letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). T1 = Tratamento testemunha; T2 = Tratamento com adubação fosfatada; T3 = Inóculo de *G. glomerulatum*; T4 = Inóculo de *R. intraradices*; T5 = Inóculo de FMA nativos; T6 = Inóculo comercial Rootella BR®; CV = Coeficiente de variação.

Fonte: Autor (2023).

**Tabela 2** - Média de colonização micorrízica de FMA em raízes das duas variedades do feijão-caupi cultivado em solo inoculado e não inoculado.

| Tratamento | Variedades   |                 |
|------------|--------------|-----------------|
|            | Manteiguinha | BRS Tumucumaque |
| T1         | 0,01 Ac      | 0,01 Aa         |
| T2         | 0,01 Ac      | 0,01 Aa         |
| T3         | 6,75 Abc     | 4,00 Aa         |
| T4         | 30,25 Aa     | 9,00 Ba         |
| T5         | 12,25 Ab     | 4,75 Ba         |
| T6         | 6,75 Abc     | 5,50 Aa         |
| CV (%)     | 64,92        |                 |

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas e mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Autor (2023).

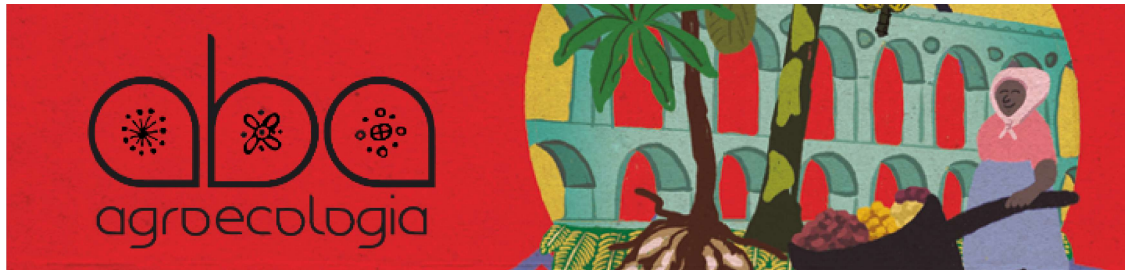
## Conclusões

As espécies de FMA que proporcionaram melhores desempenhos do feijão-caupi foram *Glomus glomerulatum*, *Rhizophagus intraradices* e FMA nativos. A variedade de feijão-caupi Manteiguinha apresentou maior colonização radicular ao longo da condução do experimento. Quanto à massa seca da parte aérea e teor de fósforo absorvido, ambas as variedades apresentaram a mesma atuação.

O uso de fungos micorrízicos arbusculares do cerrado maranhense no cultivo de feijão-caupi se configura, para a agroecologia, como sendo uma alternativa viável a pequenos produtores, de baixo custo e sobretudo com um viés ambiental, de modo a apresentar desenvolvimento produtivo para a estrutura da planta.

## Agradecimentos

Fundação de Apoio e Amparo à Pesquisa no Maranhão (FAPEMA) e Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL).



## Referências bibliográficas

COLOZZI FILHO, Arnaldo.; BALOTA, Elcio L. **Micorrizas Arbusculares**. In: HUNGRIA, M. & ARAUJO, R.S.. (Org.). Manual de metodos empregados em estudos de Microbiologia Agrícola. BRASILIA: EMBRAPA, 1994, p. 383-418.

FOLLI-PEREIRA, Muriel S.; MEIRA-HADDAD, Lydice S.; BAZZOLLI, Denise M. S.; KASUYA, Maria C. M. Micorriza arbuscular e a tolerância das plantas ao estresse. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** [online]. 2012, v. 36, n. 6 [Acessado 01 Novembro 2022], pp. 1663-1679. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-06832012000600001>>. Epub 30 Jan 2013. ISSN 1806-9657. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832012000600001>.

GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B. An evaluation of techniques to measure vesicular-arbuscular mycorrhizal infection on roots. **New Phytologist**, Oxford, v. 84, n. 3, p. 489-500, 1980.

PHILLIPS, J.M.; HAYMAN, D.S. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. **Transactions of the British Mycological Society**, London, v. 55, n. 1, p. 158-161, Aug. 1970.

SALGADO, Fabrício H. M.; MOREIRA, Fatima M. S.; PAULINO, Helder B.; CARNEIRO, Marcos A. C. Arbuscular mycorrhizal fungi and mycorrhizal stimulant affect dry matter and nutrient accumulation in bean and soybean plants[1]. **Pesquisa Agropecuária Tropical** [online]. 2016, v. 46, n. 4 [Accessed 10 July 2023], pp. 367-373. Available from: <<https://doi.org/10.1590/1983-40632016v4640282>>. ISSN 1983-4063. <https://doi.org/10.1590/1983-40632016v4640282>.

SANTOS, H. C., OLIVEIRA, F. H. T., SOUZA, A. P., SALCEDO, I. H., SILVA, V. D. M. Disponibilidade de fósforo em função do seu tempo de contato com diferentes solos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, n. 11, p.996-1001, 2016.

SILVA, Glaucia A., SIQUEIRA, José O.; STÜRMER, Sidney L.; Eficiência de fungos micorrízicos arbusculares isolados de solos sob diferentes sistemas de uso na região do Alto Solimões na Amazônia. **Acta Amazônica**. Lavras, Minas Gerais, v. 39, n.3, p. 477 – 488, 2009.

TEDESCO, Marino J.; GIANELLO, Clesio.; BISSANI, Carlos A.; BOHEN, Humberto.; VOLKWEISS, Sergio J. **Análise de solo, plantas e outros minerais**. UFRGS: Departamento de Solos. Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, 174p. 1995.