

## MANEJO DE INOCULAÇÃO E COINOCULAÇÃO COM RIZOBACTÉRIAS NA CULTURA DO AMENDOIM

MATEUS LUIZ SECRETTI<sup>1</sup>, JACKELINE MATOS DO NASCIMENTO<sup>2</sup>, TAÍS BENITES RUIZ FERNANDEZ<sup>3</sup>, DIEGO DA CUNHA<sup>4</sup>, RUBENS RUFINO DA SILVA<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Prof. Dr. Mateus Luiz Secretti, UNIGRAN, Dourados-MS, mateussecretti@hotmail.com;

<sup>2</sup>Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Jackeline Matos do Nascimento, UNIGRAN, Dourados-MS, jackeline.nascimento@unigran.br;

<sup>3</sup>Eng. Agrônoma, Taís Benites Ruiz Fernandez, Dourados-MS, taisbeniteseng@gmail.com;

<sup>4</sup>Eng. Agrônomo, Diego da Cunha, Dourados-MS, diegodacunha79@gmail.com;

<sup>5</sup>Eng. Agrônomo, Rubens Rufino da Silva, Dourados-MS, rubens\_rufino@bol.com.br

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
04 a 06 de outubro de 2022

**RESUMO:** O manejo de microrganismos em culturas comerciais cada vez é mais utilizado pelos produtores e na cultura do amendoim vem ganhado espaço nas pesquisas por se tratar de uma técnica sustentável e rentável. Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência do uso de organismos promotores de crescimento e fixadores de nitrogênio no desempenho agrônomo da cultura do amendoim na região de Dourados -MS. A pesquisa experimental foi conduzida no período de novembro de 2020 a março de 2021, na fazenda experimental da UNIGRAN, localizada no município de Dourados/MS, com a variedade de amendoim IAC Tatu ST. Os tratamentos estudados consistiram em diferentes manejos de organismos biológico e na ausência deste, foram: T1: Sem aplicação de inoculante; T2: *Azospirillum* (TS); T3: *Azospirillum* em cobertura; T4: *Azospirillum* + *Bradyrhizobium* (TS); T5: *Azospirillum* + *Bradyrhizobium* em cobertura; T6: *Bradyrhizobium* (TS); e T7: *Bradyrhizobium* em cobertura. Após o desenvolvimento da cultura foram avaliados; números de vagens por planta, peso de vagens por planta, altura de planta, número de vagens chochas por planta, peso de mil grãos e produtividade a 13% umidade. Dos resultados obtidos a melhor produtividade foi obtida através do tratamento *Bradyrhizobium* TS. Em relação ao peso médio de vagens por planta (PMVP) o tratamento T6 não se diferiu dos tratamentos T4, T5 e T7, mas foi superior e diferente dos tratamentos T1, T2 e T3. O tratamento de sementes com uso de *Bradyrhizobium* isolado em tratamento de sementes e em cobertura, ou associado ao *Azospirillum* obteve um aumento de peso médio de vagens.

**PALAVRAS-CHAVE:** Organismos fixadores de nitrogênio, produtividade, alternativa rentável.

### MANAGEMENT OF INOCULATION AND COINOCULATION WITH RHIZOBACTERIA IN PEANUTS

**ABSTRACT:** This study aims to evaluate the influence of the use of growth promotion organisms and agronomic performance fixers in peanuts in the region of Dourados –MS. The experimental research was conducted from November 2020 to March 2021, at the UNIGRAN experimental farm, located in the municipality of Dourados/MS, with the IAC Tatu ST peanut variety. The treatments studied consist of different managements of biological organisms and in the absence of it, they were: T1: No inoculant application; T2: *Azospirillum* (TS); T3: *Azospirillum* in cover; T4: *Azospirillum* + *Bradyrhizobium* (TS); T5: *Azospirillum* + *Bradyrhizobium* in coverage; T6: *Bradyrhizobium* (TS); and T7: *Bradyrhizobium* in coverage. After the development of the culture, the following variables were evaluated: number of pods per plant, weight of pods per plant, plant height, number of empty pods per plant, thousand grain weight, and yield at 13% moisture. The best productivity was obtained through the *Bradyrhizobium* TS treatment. Regarding the average weight of pods per plant (PMVP) T6 treatment did not differ from the T4, T5 and T7 treatments, but it was superior and different from the T1, T2 and T3 treatments. Seed treatment using *Bradyrhizobium* alone in seed treatment and in coverage, or associated with *Azospirillum*, resulted in an increase in average pod weight.

**KEYWORDS:** Nitrogen fixing organisms, productivity, profitable alternative.

## INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis Hypogaea* L.) é cultivado desde as regiões costeiras do Brasil e Uruguai até altitudes de 1.450 metros na região dos Andes ao noroeste da Argentina (BERTIOLI et al., 2011).

A cultura do amendoim sendo uma leguminosa com capacidade de associação com bactérias fixadoras de N do gênero *Bradyrhizobium* sp., é pouco usada em cultivos comerciais no Brasil (HUNGRIA et al., 2001).

Sabendo das limitações da FBN na cultura do amendoim, e tendo o conhecimento do uso da RPCP (Rizobactérias Promotoras de Crescimento de Plantas) para promover o efeito sinérgico na nodulação e no crescimento das plantas, e que dentre as rizobactérias utilizadas na inoculação de outras espécies de leguminosas, vêm se destacando as bactérias do gênero *Azospirillum*, nas mais diversas culturas (CASSÁN et al., 2008).

Os estudos com coinoculação de *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasiliense* nas culturas de soja e feijão, buscando ganhos em nodulação e suprimento de N e maior produtividade de grãos (HUNGRIA e NOGUEIRA, 2013). São geralmente relatados por diversos autores, mas quando se trata de estudos relacionados a estes organismos na cultura do amendoim, observa-se uma escassez de informações e pesquisas relacionadas, o que se faz necessário estudos mais aprofundados sobre o potencial destes organismos nesta cultura (ZUFFO et al., 2015).

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência do uso de organismos fixadores de nitrogênio no desempenho agrônomico da cultura do amendoim na região de Dourados – MS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no período de novembro de 2020 a março de 2021, na fazenda experimental da UNIGRAN (Centro Universitário da Grande Dourados), localizada no município de Dourados/MS, com solo predominante classificado em Latossolo Vermelho eutrófico (SANTOS et al., 2013) com textura muito argilosa (657 g kg<sup>-1</sup> de argila, 141 g kg<sup>-1</sup> de areia, 202 g kg<sup>-1</sup> de silte). A altitude do local é de 411 metros, localizado entre as coordenadas 22° 10' S e 54° 53' W.

O clima da região, pertence ao tipo Cwa (clima mesotérmico úmido, verões quentes e invernos secos) com temperatura média anual de 24 °C e precipitação média de 1.449 mm. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento em blocos casualizados (DBC), contendo sete tratamentos (T1: Sem aplicação de inoculante; T2: *Azospirillum* (TS); T3: *Azospirillum* em cobertura; T4: *Azospirillum* + *Bradyrhizobium* (TS); T5: *Azospirillum* + *Bradyrhizobium* em cobertura; T6: *Bradyrhizobium* (TS); e T7: *Bradyrhizobium* em cobertura) e quatro repetições, cada repetição teve 2,70 m x 5,0 m de comprimento totalizando uma área de 13,5 m<sup>2</sup>.

A variedade de amendoim utilizada foi a IAC Tatu ST em área cultivada anteriormente com milho safrinha. O stand foi de aproximadamente 111.111 plantas ha<sup>-1</sup>, com espaçamento de 0,45m entre linhas e de 0,20m entre plantas, a adubação de base foi de 150 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante formulado 8-28-16.

A semeadura ocorreu de forma mecanizada na primeira semana do mês de novembro de 2020 e a colheita aconteceu no final do mês de março de 2021, com a dosagem de 1 ml para kg de semente de *Bradyrhizobium* tanto como para o *Azospirillum*. Com quinze dias após a semeadura foi realizada aplicação em cobertura com pulverizador manual com a dosagem de 1 ml para cada litro de água de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* nos tratamentos T3, T5 e T7, com aplicação realizada no período da tarde no horário mais fresco do dia. O controle de plantas daninhas foi realizado através de capina manual de acordo com a necessidade.

As quantidades de inoculantes adotadas nos manejos foram as mesmas recomendadas para as culturas de referência (soja e milho), o processo de inoculação foi realizado minutos antes da semeadura objetivando maior viabilidade dos organismos vivos aplicados. Todo manejo de controle de pragas e doenças ocorreu de acordo com as recomendações e necessidades para cultura de amendoim. As avaliações aconteceram a partir da maturação fisiológica, quando o teor de umidade dos grãos foi de aproximadamente 13%, sendo realizadas dentro da área útil de cada repetição, e perfazem as seguintes: Altura de plantas, número de vagens chochas, número de vagens por plantas, peso de vagens por planta, peso de 1000 grãos, produtividade de grãos.

Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação entre as médias foram realizadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de altura de planta (AP), número de vagens (NVP), número de vagens chocha (NVCH), peso médio de vagens por planta (PMVP) de Amendoim são observados na Tabela 1. Para altura de plantas (AP) o tratamento T4 não diferiu dos tratamentos T1, T3, T5, T6 e T7, mas foi superior e diferente do tratamento T2, embora seja um caractere agrônômico relacionado a condição genética, podemos afirmar que as condições propostas pelos tratamentos resultaram em alterações na AP.

A utilização de *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasilense*, proporcionaram diferença na altura das plantas e nos nódulos presentes nas raízes, mesmo não promovendo diferença no seu desenvolvimento.

**Tabela 1-** Altura de planta (AP), número de vagens (NVP), número de vagens chochas (NVCH), peso médio de vagens por planta (PMVP) de Amendoim submetido a diferentes manejos com rizobactérias. Dourados, MS, 2021.

Tratamentos	AP (cm)	NVP	NVCH	PMVP (g)
T1	60,75 AB	59,98 A	15,57 A	0,88 C
T2	56,50 B	85,64 A	18,60 A	0,93 BC
T3	59,25 AB	65,17 A	15,82 A	0,89 C
T4	63,75 A	77,06 A	9,73 A	1,02 ABC
T5	62,75 AB	76,04 A	9,79 A	1,06 AB
T6	59,75 AB	86,85 A	8,00 A	1,11 A
T7	62,00 AB	86,26 A	14,20 A	1,02 ABC
CV (%)	5,03	20,98	38,31	7,08

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si segundo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Santos et al. (2005) descrevem que bactérias de vários gêneros, como, *Agrobacterium*, *Burkholderia*, *Bacillus*, *Pseudomona* e *Streptomyces*, possuem uma alta capacidade na indução para a formação de nódulos nas raízes, onde as rizobactérias RPCP, podem ser capazes de efetuar efeitos benéficos em relação ao crescimento vegetal, por meio do incremento na massa radicular e comprimento, onde podemos analisar ganhos significativos de crescimentos os tratamentos T4, T5 e T6.

Para o número de vagens por planta (NVP), o efeito inoculação e coinoculação com diferentes manejos de organismos, não apresentou diferença no número de vagens, ou seja, é possível afirmar que o manejo de organismos biológicos não proporcionou incremento no número de vagens por plantas.

Para número de vagens chochas (NVCH) houve uma diferença entre T2 e T6, cerca de 133% de diferença, onde T6 foi avaliada com uma menor quantidade de vagens chochas. Diante deste fato, justifica-se a grande quantidade de vagens chochas no T2 através dos estudos realizados por Tal e Okon (1985), onde verificam que o inoculante de *Azospirillum*, apresenta em seu número de células uma queda de  $10^6$  por gramas de turfa, ou então, ml se for o caso de líquidos. Os efeitos expressivos da inoculação juntamente com a coinoculação apresentaram resultados satisfatórios nos incrementos da cultura do amendoim.

Em relação ao peso médio de vagens por planta (PMVP) o tratamento T6 não se diferiu dos tratamentos T4, T5 e T7, mas foi superior e diferente dos tratamentos T1, T2 e T3.

Faostat (2017), indica que a inoculação de bactérias associativas e simbióticas presentes nas sementes não comprometeram a estande de plantas em seu estabelecimento inicial, sendo fundamental para obter-se altos níveis como tratado dos rendimentos e produtividade, como pode ser observado neste estudo, visto que, foi possível observar no tratamento T6.

Na Tabela 2 estão apresentados o peso de mil grão (PMG) e produtividade (PROD) do amendoim submetido a diferentes manejos de inoculação.

**Tabela 2** - Peso de mil grãos (PMG) e produtividade (PROD) de Amendoim submetido a diferentes manejos com rizobactérias. Dourados, MS, 2021.

Tratamentos	PMG (g)	PROD (kg ha <sup>-1</sup> )
T1	402,04 A	4116,42 B
T2	408,94 A	7528,88 A
T3	392,78 A	4520,67 B
T4	418,01 A	7232,71 A
T5	405,74 A	7714,41 A
T6	405,43 A	8370,39 A
T7	418,74 A	7472,76 A
C.V (%)	5,17	14,95

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si segundo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

No final não foram encontradas diferenças quanto aos rendimentos no peso de mil grãos (PMG) salientando que plantas respondem de acordo com diferentes combinações de inoculante e por se tratar de uma avaliação pontual possibilita a não obtenção muitas vezes expressiva de diferença o que torna importante a avaliação da produtividade.

Responsivo aos tratamentos a cultura do amendoim apresentou produtividades semelhantes em alguns tratamentos e superiores em outros, aos obtidos na safra 20/21, segundo dados da CONAB (2021), em que na primeira safra obteve médias de 4.200 kg ha<sup>-1</sup> no estado de Mato Grosso do Sul, safra superior a safra 19/20 de 3.800 kg ha<sup>-1</sup>, para nível Brasil a produção de amendoim foi de 3.606 kg ha<sup>-1</sup>.

Em relação à produtividade o tratamento T6 não se diferiu dos tratamentos T2, T4, T5 e T7, mas foi superior e diferente dos tratamentos T1 e T3, como pode ser observado na Tabela 2.

A interação das bactérias avaliadas influenciou positivamente nos resultados da produtividade, o T1 (testemunha) e T3 (*Azospirillum* em cobertura) apresentou valores inferiores aos demais tratamentos.

De acordo com Santos et al. (2014), ao avaliarem o efeito de inoculante sobre distintas estirpes de rizobactérias, no processo de formação inicial do amendoim, verificaram que com a inoculação dessas sementes, obteve-se aumento no número de nódulos, assim como também, na quantidade de nódulos. Sendo assim, verificou-se que de acordo com os ganhos de produtividade (PROD) e peso médio de vagens por planta (PMVP) o manejo com *Bradyrhizobium* TS (T6) pode ser considerado mais vantajoso em relação aos outros tratamentos, não diferindo dos T2, T4, T5 e T7.

Segundo a Embrapa (2020) a FBN pode ser considerado de grande valia para as plantas, pois além de fornecer uma nutrição nitrogenada, também possui a habilidade de produzirem hormônios que serão aliados ao crescimento, aumentando seu sistema radicular, assim como a taxa de raízes secundárias. Assim, resultando em melhorias, como a absorção de água e nutrientes.

## CONCLUSÃO

O uso de organismos biológicos aplicados em tratamento de sementes aumenta a produtividade de amendoim.

Manejos de inoculação não afetam o número de vagens, o número de vagens chochas e nem o peso de mil grãos de amendoim.

A aplicação do *Bradyrhizobium*, seja nas sementes ou em cobertura, de forma isolada ou associada ao *Azospirillum* propiciou incrementos significativos no peso médio de vagens por planta.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Deus, à UNIGRAN, Centro Universitário da Grande Dourados pela oportunidade de realização do curso de Agronomia e disponibilidade de tudo o que foi preciso para elaboração deste trabalho. A todos os familiares e amigos, e ao nosso coordenador Mateus Luiz Secretti que foi um grande ser humano e orientador.

## REFERÊNCIAS

- BERTIOLI, D. J.; SEJO, G.; FREITAS, F. O.; VALLS, J. F. M.; BERTIOLI, S. C. M. L.; MORETZSOHN, M. C. An overview of peanut and its wild relatives. *Plant Genetic Resources: characterization and utilization*, p. 134-149, 2011.
- CASSÁN, F.; SGROY, V.; PERRIG, D.; MASCIARELLI, O.; LUNA, V. Producción de fitohormonas por *Azospirillum* sp. Aspectos fisiológicos y tecnológicos de la promoción del crecimiento vegetal. In: CASSÁN, F. D.; SALAMONE, I. G. (Ed.) *Azospirillum* sp.: cell physiology, plant interactions and agronomic research in Argentina. Buenos Aires: Asociación Argentina de Microbiología, p. 61-86, 2008.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. v.8 – safra 2020/21, nº9. Junho, 2021. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos>>. Acesso em: 13 JUN. 2021.
- EMBRAPA. Fixação biológica de nitrogênio. Embrapa, Brasília-DF, 2020.
- FAOSTAT, E. R. S.; BUSH, A.; ZUFFO, A. M.; STEINER, F. Coinoculação de *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasilense* em sementes de amendoim de diferentes tamanhos. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, v. 4, Suplemento 1, p. 93-102, 2017.
- HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I.C. Fixação Biológica de Nitrogênio na Cultura da Soja. *Embrapa. Londrina*, p. 48, 2001. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/459673/1/circTec35.pdf>>. Acesso em: 22 NOV. 2020.
- HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A. efeitos da coinoculação. *Revista Cultivar Grandes Culturas*, Pelotas-RS, v. 170, n. 1, p. 40-41, 2013.
- SANTOS, C. E. R. S., STAMFORD, N. P., FREITAS, A. D. S., VIEIRA, I. M. M. B., SOUTO, S. M., NEVES, M. C. P., RUMJANEK, N. G. Efetividade de rizóbios isolados de solos da região nordeste do Brasil na fixação do N<sub>2</sub> em amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Acta Scientiarum*, v27, n2, p301-307, 2005.
- SANTOS, C. C.; GUIMARÃES, S. L.; FARIAS, L. N.; BONFIM-SILVA, E. M.; POLIZEL, A. C. Crescimento inicial de plantas de amendoim inoculadas com rizóbio isolado de feijão caupi. *Enciclopédia Biosfera*. Centro Científico Conhecer, Goiânia-GO, v. 10, n. 18; p. 1097-1105, 2014.
- ZUFFO, A. M.; REZENDE, P. M.; BRUZI, A. T.; OLIVEIRA, N. T.; SOARES, I. O.; NETO G. F. G.; CARDILLO, B. E. S.; SILVA, L. O. Co inoculation of *Bradyrhizobium japonicum* and *Azospirillum brasilense* in the soy bean crop. *Revista de Ciências Agrárias*. Lisboa, v. 38, n. 1, p. 87-93, 2015.