

NODULAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DO AMENDOIM EM FUNÇÃO DO TAMANHO DA SEMENTE E DA INOCULAÇÃO DE *Bradyrhizobium japonicum*

Leonardo Borges Vasconcelos Meira¹, Bruno Henrique Rodrigues de Souza¹, João Pedro Barreto Tenório¹, Marcos Naum Rodrigues Lima¹, Jorge González Aguilera¹ e Fábio Steiner¹

Curso de Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia (MS). Contato: steiner@uems.br

PROBLEMÁTICA

O cultivo de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é excelente opção de diversificação para os produtores rurais, especialmente devido à suas múltiplas utilidades na alimentação humana e na produção de óleo e farelo, dentre outros produtos. Esta cultura possui inúmeras vantagens quando cultivado em sistemas de rotação de culturas, pois a cultura tem como característica: ciclo curto, resistência à seca e cultivo totalmente mecanizado, sendo dessa forma muito empregado em áreas de reforma de canaviais e de pastagens (GROTTA et al., 2008). No entanto, o cultivo de amendoim não tem sido explorado na da região do Cerrado Sul-Mato-Grossense.

O amendoim por ser uma espécie leguminosa, possui a capacidade de associação com bactérias fixadoras de N (*Bradyrhizobium* sp.), o que lhe permite eficiência no processo de absorção desse nutriente. No entanto, a prática de inoculação com *Bradyrhizobium* (rizóbio) nas áreas de cultivos comerciais de amendoim no Brasil não tem sido muito comum, principalmente, devido a ampla faixa de rizóbios nativos presentes nos solos tropicais com capacidade de colonizar as raízes de amendoim (THIES et al., 1991). Contudo, em algumas situações, como em áreas de primeiro cultivo de plantas leguminosas, onde não existem populações consideráveis de rizóbio no solo, a prática de inoculação tem sido recomendada com a finalidade de aumentar o rendimento da cultura, como reportado por Crusciol e Soratto (2007).

Outro fator que pode afetar o crescimento e a produtividade da cultura do amendoim é o tamanho das sementes utilizadas na semeadura. A semente caracteriza-se como o elemento básico para a formação de um estande adequado e, conseqüente, pode afetar o desenvolvimento e a produtividade da cultura. O tamanho da semente é um importante indicador físico da qualidade fisiológica das sementes, pois pode afetar a taxa de germinação e o crescimento inicial das plântulas (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Apesar do alto potencial de cultivo do amendoim para a região do Cerrado Sul-Mato-Grossense, há poucas pesquisas sobre os efeitos promovidos pela inoculação das sementes com *Bradyrhizobium japonicum* e a influência do tamanho das sementes na nodulação e no crescimento inicial da cultura na região Leste do Mato Grosso do Sul.

CONHECIMENTO PRÉVIO

Estudos conduzidos em outras regiões reportaram efeitos benéficos da inoculação com estirpes específicas de *Bradyrhizobium* sp. sobre a produção da cultura do amendoim (CRUSCIOL et al., 2019). As estirpes de rizóbio, além da eficiência em fixar o nitrogênio atmosférico, devem possuir a habilidade de competir com as estirpes nativas do solo. Esse é um dos fatores limitantes que mais favorece para o insucesso da inoculação em condições de campo. Quanto ao tamanho das sementes, estudos realizados por Carvalho (1972), reportaram que sementes de amendoim maiores são responsáveis por dar origem a plântulas mais vigorosas quando comparadas as plantas oriundas de sementes pequenas. Por sua vez, Queiroga et al. (2011) constataram que as sementes pequenas se destacaram nos testes de germinação e

vigor em relação as sementes de maior tamanho, sendo que o tamanho das sementes não influenciou na qualidade fisiológica.

Portanto, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito do tamanho da semente e da inoculação de *Bradyrhizobium japonicum* sobre a nodulação e o crescimento inicial das plantas de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) cultivadas em solo arenoso do Cerrado.

DESCRIÇÃO DA PESQUISA

O experimento foi realizado em condições de casa de vegetação na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, em Cassilândia (MS). Foram utilizados vasos plásticos com 8 dm³ de capacidade, preenchidos com 7,5 dm³ de solo arenoso classificado como Neossolo Quartzarênico – NQ. Após a calagem, o solo foi fertilizado com 40 mg kg⁻¹ de N (ureia), 300 mg kg⁻¹ de P (superfosfato simples), 150 mg kg⁻¹ de K (cloreto de potássio) e 15 mg kg⁻¹ de S (gesso agrícola).

Os vasos foram dispostos no delineamento de blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 3 × 2, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por três tamanho de sementes (pequena, média e grande) e do uso de sementes inoculadas e não inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum*. Cada unidade experimental foi constituída por um vaso contendo duas plantas, perfazendo um total de 24 vasos.

Sementes da cultivar de amendoim IAC Tatu ST oriundas de um experimento de campo instalado no município de Cassilândia-MS, foram separadas em três classes de tamanho a partir das diferenças de massa, definindo-se os seguintes grupos: i) Sementes pequenas (P), massa variando de 0,16–0,24 g; ii) Sementes médias (M), massa variando de 0,32–0,40 g; e, iii) Sementes grandes (G), massa variando de 0,48–0,56 g.

A inoculação com *B. japonicum* foi realizada com o inoculante líquido Simbiose Nod Soja[®] (Simbiose) contendo as estirpes SEMIA 5079 e SEMIA 5080 (concentração mínima de 7,2 x 10⁹ células viáveis por mL), na dose de 3 mL kg⁻¹ de semente.

Foram semeadas oito sementes de amendoim cv. RUNNER IAC 886 por vaso, e 8 dias após a emergência foi efetuado o desbaste, deixando duas plantas por vaso. O teor de água do solo foi monitorado diariamente e mantido próximo da capacidade de retenção de água com irrigações diárias pelo sistema de microaspersão.

Aos 12 dias após a semeadura, foram contabilizados a porcentagem de emergência das plântulas. Aos 40 dias após a semeadura, no início do florescimento do amendoim, foram avaliados a altura de planta, área foliar, número de nódulos por planta, matéria seca dos nódulos, da parte aérea e das raízes. Os nódulos, a parte aérea (folhas + caules) e as raízes foram secos em estufa à 65 °C por 72 horas, e pesados em balança analítica com precisão de 0,001 g.

Os dados foram submetidos às análises de variância, e as médias foram comparadas pelo teste t (LSD), ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando-se o software estatístico Sisvar versão 5.6 para Windows.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tamanho das sementes e a inoculação de *B. japonicum* não influenciaram significativamente ($p < 0,05$) a porcentagem de emergência das plântulas de amendoim (Tabela 1). Estes resultados indicam que o tamanho da semente e a inoculação das sementes com *B. japonicum* não comprometeu o estabelecimento inicial das plantas.

O tamanho das sementes e a inoculação com *B. japonicum* influenciaram significativamente ($p < 0,05$) o número de nódulos por planta e a matéria seca dos nódulos (Tabela 1). Os maiores valores de número de nódulos por planta e matéria seca dos nódulos foram obtidos para as sementes grandes em

comparação as sementes pequenas (Tabela 1). Estes resultados evidenciam que o tamanho das sementes exerce influência direta na formação e no tamanho dos nódulos radiculares do amendoim; sendo que as sementes grandes resultam em plantas com maior quantidade de nódulos, além de aumentar o tamanho dos nódulos em comparação as plantas oriundas de sementes pequenas.

A inoculação das sementes com *B. japonicum* resultou no aumento do número de nódulos por planta e na matéria seca de nódulos por planta em comparação as plantas não inoculadas (Tabela 1). O aumento na quantidade e no tamanho dos nódulos por planta obtido com a inoculação das sementes com *B. japonicum* pode ter sido devido ao efeito desta rizobactérias em melhorar a capacidade da formação dos nódulos radiculares em plantas leguminosas. Resultados semelhantes foram reportados por Santos et al. (2017), os quais concluíram que a inoculação das sementes de amendoim com *B. japonicum* pode proporcionar sustentabilidade para o sistema de produção de amendoim na região do Cerrado por melhorar a nodulação das raízes e a fixação biológica de nitrogênio.

O tamanho das sementes afetou significativamente ($p < 0,05$) a altura das plantas, a área foliar e a produção de matéria seca da parte aérea e das raízes das plantas de amendoim (Tabela 2). A maior taxa de crescimento e produção de matéria seca das plantas de amendoim foi obtida quando se utilizou sementes grandes, ao passo que as sementes pequenas originaram plantas menores e com menor matéria seca. Estes resultados reportam que a quantidade de reserva das sementes utilizadas na semeadura exerce efeito direto no crescimento e desenvolvimento inicial das plantas de amendoim. Sementes grandes com maior quantidade de reserva podem resultar em plantas com maior taxa de crescimento inicial e maior produção de matéria seca da parte aérea e das raízes (Tabela 2). Conforme Carvalho e Nakagawa (2000), a quantidade de reserva da semente influencia no vigor e no crescimento inicial da planta, originando plântulas mais nutridas, por fornecer dessa forma, maior nutrição à plântula, como reportado neste estudo.

A inoculação das sementes com *B. japonicum* influenciou significativamente ($p < 0,05$) a altura das plantas, mas não interferiu ($p > 0,05$) na área foliar, matéria seca da parte aérea e das raízes das plantas de amendoim (Tabelas 2). Estes resultados indicam que a inoculação de bactérias simbióticas nas sementes de amendoim tem pouco efeito no crescimento inicial das plantas quando cultivadas em condições controladas.

APLICAÇÃO PRÁTICA

A implantação da cultura do amendoim, sempre que possível, deve ser realizada com a utilização de sementes de maior tamanho (grandes), por melhorar a nodulação das raízes e promover o maior crescimento e produção de matéria seca das plantas quando comparado a utilização de sementes menores (pequenas e médias).

A inoculação das sementes com *Bradyrhizobium japonicum* melhorou a nodulação das raízes e a altura das plantas; no entanto, não teve efeito benéfico sobre o crescimento e a produção de matéria seca das plantas de amendoim, quando cultivadas em condições controladas.

LITERATURA CITADA

CARVALHO, N. M. Efeitos do tamanho sobre o comportamento da semente de amendoim. **Ciência e Cultura**, v. 24, n.1, p. 64-69, 1972.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e produção**. 4ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.

CRUSCIOL, C. A. C.; FERRARI-NETO, J.; MUI, T. S.; FRANZLUEBBERS, A. J.; COSTA, C. H. M.; CASTRO, G. S. A.; RIBEIRO, L. C.; COSTA, N. R. Rhizobial inoculation and molybdenum

fertilization in peanut crops grown in a no tillage system after 20 years of pasture. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 43, e0170399, 2019.

CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO, R. P. Nutrição e produtividade do amendoim em sucessão ao cultivo de plantas de cobertura no sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 6, p. 1-8, 2007.

GROTTA, D. C. C.; FURLANI, C. E. A.; SILVA, R. P.; REIS, G. N.; CORTEZ, J. W.; Influência da profundidade de semeadura e da compactação do solo sobre a semente na produtividade do amendoim. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 547-552, 2008.

QUEIROGA, V. P.; FREIRE, R. M. M.; ARAÚJO, M. E. R.; LIMA, V. I.; QUEIROGA, D. A. N. Influência do tamanho da semente de amendoim sobre sua qualidade fisiológica. **Revista Agroambiente**, v. 5, n. 1, p. 30-34, 2011.

SANTOS, D. M. S.; BUSH, A.; SILVA, E. R.; ZUFFO, A. M.; STEINER, F. Bactérias fixadoras de nitrogênio e molibdênio no cultivo do amendoim em solo do Cerrado. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, p. 1-9, 2017.

THIES, J. E.; SINGLETON, P. W.; BOHLOOL B. B. Influence of the size of indigenous rhizobial populations on establishment and symbiotic performance of introduced rhizobia on field-grown legumes. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 57, n. 1, p. 19-28, 1991.

Tabela 1. Efeito do tamanho da semente e da inoculação de *Bradyrhizobium japonicum* sobre a emergência, número de nódulos e a matéria seca dos nódulos das plantas de amendoim (*Arachis hypogaea* L., cv. IAC Tatu ST) cultivadas em condições de casa de vegetação

Fatores de variação	Emergência de planta (%)	Número de nódulos por planta	Matéria seca dos nódulos (mg/planta)
Tamanho da semente			
Pequena	88,1 a	46,3 b	12,1 c
Média	94,4 a	58,3 b	20,6 b
Grande	90,6 a	80,8 a	31,8 a
Inoculação das sementes			
Controle (não inoculadas)	90,0 a	50,4 b	14,9 b
<i>Bradyrhizobium japonicum</i>	92,5 a	78,3 a	28,9 a
CV (%)	5,82	18,50	11,98

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, para cada fonte de variação não diferem estatisticamente entre si pelo teste t (LSD) ao nível de 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação.

Tabela 2. Efeito do tamanho da semente e da inoculação de *Bradyrhizobium japonicum* na altura de planta, área foliar, matéria seca da parte aérea e matéria seca das raízes das plantas de amendoim (*Arachis hypogaea* L., cv. IAC Tatu ST) cultivadas em condições de casa de vegetação

Fatores de variação	Altura de planta (cm)	Área foliar (dm ²)	Matéria seca da parte aérea (g/planta)	Matéria seca das raízes (g/planta)
Tamanho da semente				
Pequena	8,87 c	0,24 c	1,68 c	0,98 c
Média	10,40 b	0,31 b	2,50 b	1,45 b
Grande	11,69 a	0,39 a	3,13 a	1,71 a
Inoculação das sementes				
Controle (não inoculadas)	9,75 b	0,30 a	2,32 a	1,33 a
<i>Bradyrhizobium japonicum</i>	11,32 a	0,32 a	2,48 a	1,43 a
CV (%)	6,88	7,61	10,35	9,61

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, para cada fonte de variação não diferem estatisticamente entre si pelo teste t (LSD) ao nível de 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação.