



## **Seleção preliminar de rizóbios para inoculação em leguminosas utilizadas como adubo verde**

*Preliminary selection of rhizobial strains for inoculation in the leguminosae used as green manure*

ANTONIO, Leosmar. Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS, leosmarantonio@yahoo.com.br; SOUZA, Paula Ribeiro. Estagiária da Embrapa Agropecuária Oeste, paula.ribersouza@hotmail.com; SILVA, Rogério Ferreira da. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, rogerio@uems.br; SILVA, Élica Renata Soares. Estagiária da Embrapa Agropecuária Oeste, elica@cpao.embrapa.br; MERCANTE, Fábio Martins. Embrapa Agropecuária Oeste, mercante@cpao.embrapa.br.

### **Resumo**

O objetivo do presente estudo foi avaliar a nodulação e a eficiência simbiótica em espécies leguminosas inoculadas com isolados de rizóbios nativos de solos de Mato Grosso do Sul, obtidos em cultivos de adubos verdes. Avaliaram-se 26 isolados, utilizando-se para comparação, tratamentos com as estirpes SEMIA 2003 e SEMIA 2811 (feijão-de-porco), SEMIA 2801 e SEMIA 2003 (guandu) e SEMIA 2811 (mucuna-cinza), além de dois tratamentos utilizados, sem inoculação, como controle: adubados com N-ureia e sem adubação nitrogenada. A nodulação e a eficiência simbiótica dos rizóbios inoculados em adubos verdes foram avaliadas em ensaio conduzido em casa de vegetação, utilizando-se vasos de "Leonard" esterilizados, contendo uma mistura de areia e vermiculita. Alguns isolados de rizóbios, nativos de solos de Mato Grosso do Sul, demonstraram potencial para produção de inoculantes mais eficazes para as espécies leguminosas utilizadas como adubo verde.

**Palavras-chave:** adubação verde, fixação biológica de nitrogênio, nodulação.

### **Abstract**

The aim of this study was to evaluate nodulation and symbiotic efficiency in legume species inoculated with rhizobia isolates from soils of Mato Grosso do Sul State, obtained from green manure crops. Were evaluated 26 (twenty six) isolates, using for comparison treatments with SEMIA 2003 and SEMIA 2811 (*Canavalia ensiformes* L.), SEMIA 2801 and SEMIA 2003 (*Cajanus cajan* L.) and SEMIA 2811 (*Mucuna cinerea* DC.). In addition, two treatments as control, without inoculation, fertilized with urea-N and without N fertilization. Nodulation and symbiotic efficiency of rhizobia on green manures were evaluated in the test conducted in a greenhouse using Leonard jars sterile, containing a mixture of sand and vermiculite. Some strains of native rhizobia from soil of Mato Grosso do Sul, showed potential for more efficient production of inoculants for legume species used as green manure.

**Keywords:** green manure, biological nitrogen fixation, nodulation.



## Introdução

As leguminosas têm sido as plantas mais utilizadas como adubo verde, por sua rusticidade, elevada produção de matéria seca, sistema radicular profundo e capacidade de estabelecer simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico.

As principais fontes para o fornecimento do N às plantas são: o solo, principalmente a matéria orgânica; os fertilizantes nitrogenados; e a fixação biológica do N<sub>2</sub> (FBN). A fixação industrial de nitrogênio requer energia proveniente de fontes não renováveis, como gás natural e outros derivados do petróleo, num processo de encarecimento do produto final, o N-fertilizante. A adubação nitrogenada, além de ter um elevado custo, pode causar danos ambientais significativos, através da poluição causada pela lixiviação de nitratos, que uma vez carregados para o lençol freático, provocam a contaminação de aquíferos subterrâneos, rios e lagos (MERCANTE et al., 1999).

Por outro lado, o processo de fixação biológica de N<sub>2</sub> pode contribuir significativamente para o incremento de N no sistema solo-planta. Neste contexto, muitos estudos têm sido conduzidos no Brasil e demonstram o potencial de diferentes plantas de cobertura de solo, solteiras ou consorciadas, no fornecimento de N para culturas agrícolas em sucessão, como ocorre com a cultura do milho.

Embora tenham sido identificadas algumas estirpes de rizóbios eficientes no processo de FBN com leguminosas utilizadas como adubo verde, existe uma demanda crescente no sentido de se obter bactérias com maior eficiência simbiótica e capazes de competir com os rizóbios nativos do solo.

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo proceder a etapa inicial de seleção de rizóbio nativos de solos de Mato Grosso do Sul, em cultivos de diferentes espécies leguminosas utilizadas como adubo verde, avaliando-se a nodulação e a eficiência simbiótica.

## Metodologia

O experimento foi conduzido sob condições controladas de casa de vegetação, na Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, visando avaliar a nodulação e eficiência simbiótica de isolados de rizóbio inoculados em adubos verdes. As espécies avaliadas foram: feijão-deporco (*Canavalia ensiformes* L.), guandu (*Cajanus cajan* L.) e mucuna-cinza (*Mucuna cinerea* DC.). I. Neste experimento, avaliaram-se a nodulação e a eficiência de 26 isolados de rizóbio, pertencentes à Coleção de Microrganismos Multifuncionais da Embrapa Agropecuária Oeste, sendo oito de feijão-deporco, nove de guandu e nove de mucuna-cinza. Como padrão comparativo foram avaliadas as estirpes SEMIA 2003 e SEMIA 2811, recomendadas comercialmente para a produção de inoculantes no Brasil para feijão-deporco; SEMIA 2801 e SEMIA 2003, recomendadas para guandu; e SEMIA 2811, recomendada para mucuna-cinza. O estudo foi conduzido em vasos de Leonard (VICENT, 1970) esterilizados, contendo uma mistura de areia e vermiculita (1:1, v:v). Além dos tratamentos correspondentes aos isolados de rizóbios obtidos de solos tradicionalmente cultivados com adubos verdes de Mato Grosso do Sul e estirpes de rizóbios referenciais, foram adicionados dois tratamentos como controle para cada adubo verde (com e sem



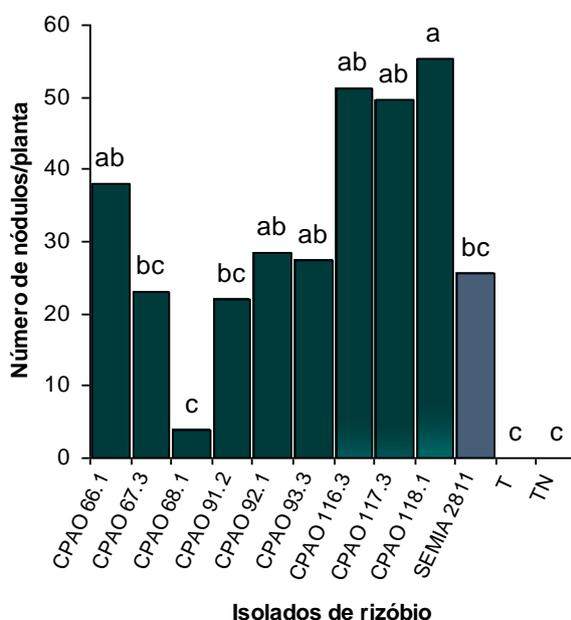
adubação mineral nitrogenada - N-ureia). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com três repetições.

Foram utilizadas quatro sementes de cada espécie de adubo verde em cada vaso, sendo cada uma inoculada com 0,5 mL de suspensão das culturas de bactérias. Durante o período de crescimento, as plantas foram supridas com solução nutritiva sem nitrogênio (NORRIS; T'MANNETJE, 1964), sempre que necessário. As plantas testemunhas nitrogenadas foram nutridas semanalmente, com doses de uma solução de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

### Resultados e discussões

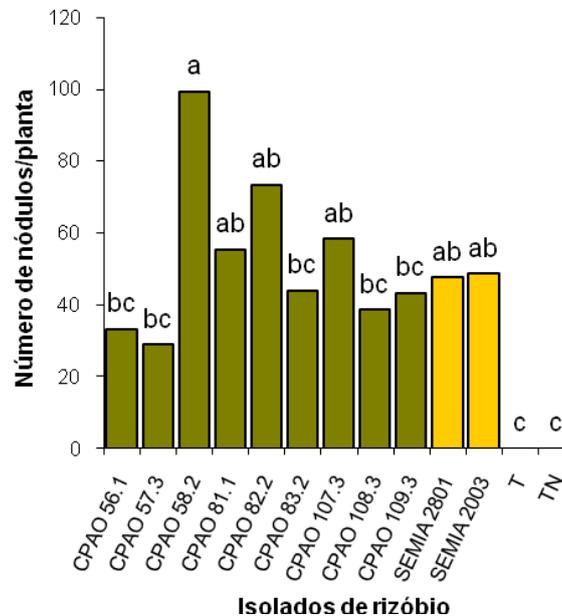
Os resultados da avaliação da nodulação dos isolados de rizóbios inoculados em mucuna-cinza (*Mucuna cinerea*) demonstraram ampla variação no número de nódulos formados, sendo que o isolado CPAO 118.1 apresentou nodulação significativamente ( $p > 0,05$ ) superior àquela apresentada pelas plantas inoculadas com a estirpe SEMIA 2811, recomendada para produção de inoculante comercial para a mucuna-cinza no país (Figura 1).

O isolado de rizóbio CPAO 58.2 inoculado em plantas de guandu (*Cajanus cajan* L.) apresentou o maior número de nódulos, sendo estatisticamente ( $p < 0,05$ ) superior aos isolados CPAO 56.1, CPAO 57.3, CPAO 83.2, CPAO 108.3 e CPAO 109.3; contudo, mostrou-se semelhante ( $p < 0,05$ ) aos tratamentos correspondentes à inoculação com as estirpes SEMIA 2801 e SEMIA 2003, recomendadas para a produção de inoculantes comerciais para guandu, no Brasil (Figura 2).



**Figura 1.** Número de nódulos de mucuna-cinza (*Mucuna cinerea* DC.).

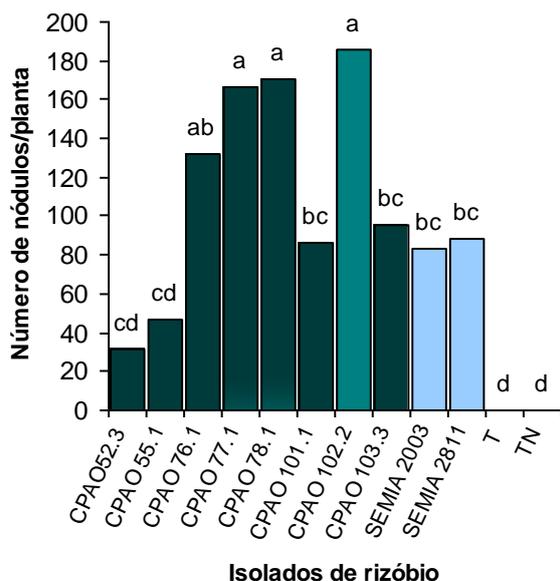
Letras diferentes sobre as barras indicam contrastes de médias, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.



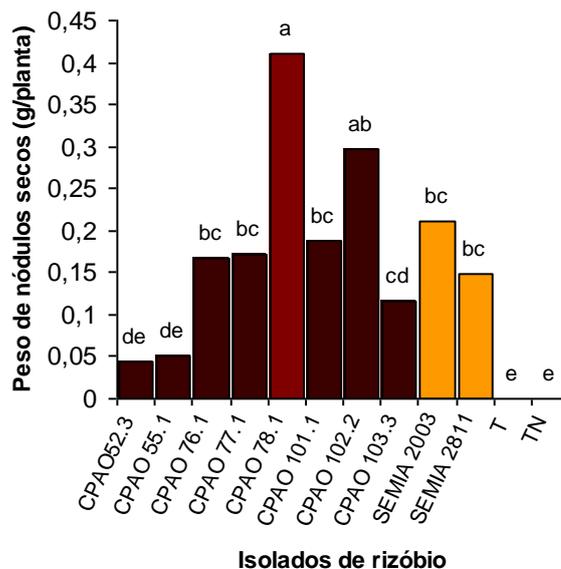
**Figura 2.** Número de nódulos de guandu (*Cajanus cajan* L.). Letras diferentes sobre as barras indicam contrastes de médias, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Os isolados de rizóbio CPAO 77.1, CPAO 78.1 e CPAO 102.2 inoculados em plantas de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes* L.) foram capazes de promover a maior quantidade de nódulos, proporcionando valores superiores à inoculação da maioria dos demais tratamentos, incluindo ao inoculado pelas estirpes SEMIA 2003 e SEMIA 2811, recomendadas para produção de inoculante comercial para feijão-de-porco no Brasil (Figura 3A). Do mesmo, a produção de massa nodular seca proporcionada pela inoculação do isolado CPAO 78.1 foi superior aos demais isolados, inclusive às estirpes SEMIA 2003 e SEMIA 2811 (Figura 3B).

A)



B)



**Figura 3.** Número de nódulos (A) e peso de nódulos secos (B) de feijão-de-porco. Letras diferentes sobre as barras indicam contraste de médias, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

### Conclusão

Alguns isolados de rizóbio avaliados, nativos de solos de Mato Grosso do Sul, demonstraram grande potencial para produção de inoculantes mais eficazes para as leguminosas utilizadas como adubo verde.

### Referências

MERCANTE, F. M. et al. Avanços biotecnológicos na cultura do feijoeiro sob condições simbióticas. **Revista Universidade Rural**: série ciência da vida, Rio de Janeiro, v. 21, n. 1/2, p. 127-146, 1999.

NORRIS, D. O.; T'MANNETJE, L. The symbiotic specialization of African *Trifolium* spp. In relation to their taxonomy and their agronomy use. **East African Agricultural and Forestry Journal**, Nairobi, v. 29, n. 2, p. 214-35, 1964.

VICENT, J. M. **A manual for the practical study of root nodule bacteria**. London: International Biological Programme, 1970. 164 p. (IBP Handbook, 15).