

**RESPOSTA DA SOJA À ADUBAÇÃO  
NITROGENADA NA SEMEADURA, EM SISTEMAS  
DE PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL NA  
REGIÃO DO CERRADO**

*Iêda C. Mendes  
Mariangela Hungria  
Milton A. T. Vargas*

*República Federativa do Brasil*

*Presidente*

*Fernando Henrique Cardoso*

*Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

*Ministro*

*Marcus Vinícius Pratini de Moraes*

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*

*Diretor-Presidente*

*Alberto Duque Portugal*

*Diretores-Executivos*

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*

*Elza Ângela Battaggia Brito da Cunha*

*José Roberto Rodrigues Peres*

*Embrapa Cerrados*

*Chefe-Geral*

*Carlos Magno Campos da Rocha*

*Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento*

*Eduardo Delgado Assad*

*Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios*

*Euzebio Medrado da Silva*

*Chefe Adjunto de Administração*

*Ismael Ferreira Graciano*



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Cerrados  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

## **RESPOSTA DA SOJA À ADUBAÇÃO NITROGENADA NA SEMEADURA, EM SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL NA REGIÃO DO CERRADO**

**Ilda C. Mendes  
Mariângela Hungria  
Milton A. T. Vargas**

ISSN 1618-0417

Boletim de pesquisa - Embrapa Cerrados	Planaltina	n. 12	p.1-15	abr. 2000
--	------------	-------	--------	-----------

Copyright © Embrapa – 2000  
Embrapa Cerrados. Boletim da pesquisa, 12

Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:  
Embrapa Cerrados  
BR 020, km 18, Rodovia Brasília/Fortaleza  
Caixa Postal 08223  
CEP 73301-970 – Planaltina, DF  
Telefone (61) 388-9898 – Fax (61) 388-9879

Tiragem: 100 exemplares

**Comitê de Publicações:**

Ronaldo Pereira de Andrade (Presidente), Maria Alice Bianchi, Leide Rovênia Miranda de Andrade, Carlos Roberto Spehar, José Luiz Fernandes Zoby e Nilda Maria da Cunha Sette (Secretária-Executiva).

**Coordenação editorial:** Nilda Maria da Cunha Sette

**Revisão gramatical:** Maria Helena Gonçalves Teixeira

**Normalização bibliográfica:** Maria Alice Bianchi

**Diagramação e arte-final:** Leila Sandra Gomes Alencar

**Capa:** Leila Sandra Gomes Alencar

**Impressão e acabamento:** Jaime Arbuda Carneiro / Divino Batista de Souza

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação do Copyright © (Lei nº 9.610).

**M538: Mendes, Iêda C.**

Resposta de soja à adubação nitrogenada na semeadura em sistemas de plantio direto e convencional na região do Cerrado / Iêda C. Mendes, Milton A.T. Vargas, Mariângela Hungria. - Planaltina : Embrapa Cerrados, 2000.

15p. - (Boletim da pesquisa / Embrapa Cerrados, ISSN 1518-0417; n.12)

1. Soja - Adubo nitrogenado. 2. Plantio direto - Soja. 3. Plantio - Soja  
I. Vargas, Milton A.T. II. Hungria, M. III. Título. IV. Série.

633.34 - CDD 21

## SUMÁRIO

RESUMO .....	5
ABSTRACT .....	6
INTRODUÇÃO .....	6
METODOLOGIA .....	8
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	10
CONCLUSÃO .....	13
AGRADECIMENTOS .....	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS: .....	14

## RESPOSTA DA SOJA À ADUBAÇÃO NITROGENADA NA SEMEADURA EM SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL NA REGIÃO DO CERRADO.<sup>1</sup>

Ilda C. Mendes<sup>2</sup>; Mariangela Hungria<sup>3</sup>; Milton A. T. Vargas<sup>4</sup>

**RESUMO** - Desde 1980, a pesquisa tem mostrado a inutilidade da prática da adubação nitrogenada na semeadura da soja. Entretanto, com a expansão do plantio direto, na região do Cerrado, novamente surgiram dúvidas, por parte de alguns agricultores, sobre a eficiência do processo de inoculação e sobre a necessidade, ou não, da utilização de doses de "arranque" de adubo nitrogenado na semeadura, para superar possíveis problemas relacionados à imobilização do N e à competição inicial com plantas invasoras. Foram conduzidos, na Embrapa Cerrados, dois experimentos em áreas sob plantio direto (PD) e dois em áreas sob plantio convencional (PC) para avaliar a resposta da soja a pequenas doses de N na semeadura. Os tratamentos consistiram de quatro níveis de N (0, 20, 30, e 40 kg N/ha<sup>-1</sup>) na forma de uréia, aplicada, na semeadura, no sulco de plantio. Em ambas as áreas, a soja foi cultivada após o milho. Todos os tratamentos foram inoculados com as estirpes SEMIA 5079 (CPAC 15) e SEMIA 5080 (CPAC 7) na proporção de 1 kg de inoculante para 50 kg de sementes. A adição de pequenas doses de adubo nitrogenado, na semeadura da soja, promoveu reduções significativas de até 50% na sua nodulação inicial, avaliada aos 15 dias após a emergência. Apesar dessa redução, houve recuperação no número e na massa de nódulos na fase da floração. Independentemente do sistema de manejo, a adição de pequenas doses de N, na semeadura, não promoveu aumentos no rendimento de grãos da soja. Os resultados confirmam que não é necessário adicionar fertilizante nitrogenado na semeadura da soja.

**Palavras chave:** soja, inoculação, *Bradyrhizobium japonicum*, nitrogênio, plantio direto, fixação biológica.

<sup>1</sup> Trabalho conduzido com recursos do CNPq-PRONEX, Grupo de Excelência em Fixação Biológica do Nitrogênio (41.96.0884.00).

<sup>2</sup> Eng. Agr. Ph.D. em Microbiologia do solo. mendesi@cpac.embrapa.br.

<sup>3</sup> Eng. Agr. Ph.D. em Microbiologia do solo, Rodovia Carlos João Strass, Acesso Orlando Amaral, Caixa Postal 231, 86001-970, Londrina-PR. hungria@cnpso.embrapa.br.

<sup>4</sup> Eng. Agr. Ph.D. em Microbiologia do solo. Bioagri - Laboratórios, Caixa Postal 08287, 73301-970, Planaltina, DF.

## SOYBEAN RESPONSE TO STARTER NITROGEN AND *BRADYRHIZOBIUM* INOCULATION IN A BRAZILIAN CERRADO OXISOL UNDER NO-TILLAGE AND CONVENTIONAL TILLAGE SYSTEMS

**ABSTRACT** - In Brazil, *Bradyrhizobium* inoculation has replaced successfully the use of N fertilizer on soybean crops. However, with the expansion of no-tillage cropping systems in the Cerrados region, it has become widespread the idea that it is necessary to use small N rates at the sowing to overcome problems related with N immobilization, mainly when the soybean is cultivated after a non-legume crop. In this study we examined the soybean response to small rates of N fertilizer under no-till (NT) and conventional tillage (CT) systems. A total of four experiments (completely randomized block with five replicates) were carried out in a red yellow oxisol, during two years (1998/1999 and 1999/2000) under NT and CT. The treatments consisted of four levels of urea (0, 20, 30 and 40 kg N /ha<sup>-1</sup>). All treatments were inoculated with *Bradyrhizobium japonicum* strain SEMIA 5080 and *B. elkanii* strain SEMIA 5079, in the proportion of 1kg of a peat inoculant per 50 kg of seeds. In both experiments the soybean was cultivated after corn. The N fertilizer was applied at the sowing. In all experiments there were reductions of up to 50% in the number of nodules 15 days after germination. Regardless of the management system, at the flowering these reductions disappeared and there was no effect of N rates on the number and dry weight of nodules and on the soybean yield, demonstrating that it is not necessary to apply small rates of N fertilizer on the soybean even when it is cultivated under no-tillage systems.

**Key words:** soybean, *Bradyrhizobium japonicum*, inoculation, no-till, biological fixation.

## INTRODUÇÃO

A soja é a cultura anual de maior expressão econômica do Brasil. Na safra 1999/2000, seis milhões de hectares foram cultivados com soja, na região do Cerrado, obtendo-se produtividade média de 2582 kg ha<sup>-1</sup>. Dentre os fatores responsáveis pela expansão e competitividade dessa cultura, destaca-se sua capacidade de, em simbiose com bactérias pertencentes às espécies *Bradyrhizobium japonicum*/*Bradyrhizobium elkanii*, fixar nitrogênio atmosférico, dispensando

a utilização de adubos nitrogenados. Além da redução significativa nos custos de produção da soja (a economia anual para o País é da ordem de US\$ 1,0 bilhão), outro grande benefício da inoculação, com bactérias fixadoras de N, é o fato de que ela não promove a poluição do meio ambiente. Cerca de 50% dos adubos nitrogenados, aplicados ao solo, são perdidos por desnitrificação e lixiviação, podendo acarretar problemas relacionados à redução na camada de ozônio e eutroficação de rios e lagos (aumento nos teores de nitrogênio na água, o que pode levar ao crescimento desordenado de algas, redução nos teores de oxigênio e morte da fauna aquática por asfixia).

Quando as primeiras lavouras de soja foram estabelecidas no Cerrado, observou-se que uma série de fatores limitavam o sucesso da inoculação, entre eles, a ausência de estirpes adaptadas a esses solos e capazes de nodular eficientemente as cultivares utilizadas na região. Como resultado dos trabalhos de pesquisa iniciados em 1975 na Embrapa Cerrados, foram lançadas, em 1979, as estirpes de *B. japonicum* SEMIA 5019 (29W) e SEMIA 587 que permitiram o cultivo da soja, nessa região, sem o uso de adubos nitrogenados (Peres, 1979; Peres & Vidor, 1980, Vargas & Suhel, 1980; Vargas et al., 1982). Os solos do Cerrado não têm populações nativas de rizóbios capazes de nodular a soja, por isso, a inoculação com essas bactérias é imprescindível para o bom desempenho da lavoura. Vargas et al. (1982) reportaram-se a ganhos com a inoculação, em áreas de primeiro ano, de até 990 kg/grãos.ha<sup>-1</sup>.

Mesmo após a adoção das estirpes 29W e 587 pelas indústrias produtoras de inoculante, os agricultores ainda utilizavam em suas lavouras formulações, contendo nitrogênio. Havia o temor de que somente a inoculação não fosse suficiente para suprir todo o nitrogênio necessário para se alcançar boas produtividades. A principal justificativa era a de que, em áreas recém-desmatadas, resíduos vegetais com alta relação carbono/nitrogênio são incorporados ao solo. A incorporação desse material no solo promove a imobilização do nitrogênio mineral, por meio da atividade dos microrganismos, tornando muito baixo o



suprimento desse nutriente para as plantas. Em trabalho realizado na Embrapa Cerrados, há vinte anos (Vargas et al., 1982), demonstrou-se a inutilidade da prática da adubação nitrogenada na semeadura da soja. Mesmo em solos com grande quantidade de resíduos vegetais (26 t.ha<sup>-1</sup>), não foi observada resposta da soja à aplicação de fertilizantes nitrogenados em níveis de até 30 kg N.ha<sup>-1</sup>.

Em 1998, três milhões de hectares foram cultivados no Cerrado sob sistema de plantio direto (Freitas, 1999). Com a expansão desse sistema, novamente surgiram dúvidas, por parte de alguns agricultores, sobre a eficiência do processo de inoculação e sobre a necessidade, ou não, da utilização de doses de "arranque" de adubo nitrogenado, na semeadura, para superar possíveis problemas relacionados à imobilização do N e à competição inicial com plantas invasoras. Por essa razão, foram conduzidos, na Embrapa Cerrados, dois experimentos em áreas sob plantio direto (PD) e dois em áreas sob plantio convencional (PC), para avaliar a resposta da soja a pequenas doses de N na semeadura.

## **METODOLOGIA**

Os experimentos foram conduzidos nas safras 1998/1999 e 1999/2000, em um Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa que apresentava população estabelecida de  $4.0 \times 10^4$  células. g<sup>-1</sup> solo.

As áreas de PD e PC eram adjacentes e vinham sendo cultivadas, nos dois sistemas, desde 1993. Essas áreas foram desmatadas em 1978, cultivadas no sistema convencional por três anos, permanecendo, em pousio, até 1993 quando passaram a ser cultivadas nos sistemas de PD e PC. As propriedades químicas desses solos, nas profundidades de 0 a 5 cm e de 5 a 20 cm, são apresentadas na Tabela 1.

Em cada sistema de plantio, o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com cinco repetições. Nos anos agríco-

las 1998/1999 e 1999/2000, a soja foi adubada com 250 e 400 kg.ha<sup>-1</sup> da fórmula 0-20-20, respectivamente. Os tratamentos consistiram em quatro níveis de N (0, 20, 30, e 40 kg N.ha<sup>-1</sup>), na forma de uréia. O nitrogênio foi aplicado, no sulco de plantio, na semeadura. Em ambas as áreas, a soja foi cultivada após o milho.

**TABELA 1.** Propriedades químicas dos solos onde foram conduzidos os experimentos, nas profundidades de 0 a 5 cm e de 5 a 20 cm.

Sistemas/Ano	Profundidades (cm)	pH em água	Al*	H+Al*	Ca+Mg**	P**	K**
PD (1998/1999)	0 a 5	6,1	0,03	4,68	3,97	10,7	384
	5 a 20	5,4	0,11	5,54	2,51	5,0	76
PC(1998/1999)	0 a 5	5,7	0,02	4,96	2,74	7,8	296
	5 a 20	5,8	0,04	5,10	2,70	6,3	128
PD (1999/2000)	0 a 5	5,9	0,01	4,88	3,79	18,5	335
	5 a 20	5,4	0,09	5,02	2,01	2,5	88
PC (1999/2000)	0 a 5	5,8	0,07	5,46	2,46	6,9	298
	5 a 20	5,4	0,11	5,04	2,42	3,8	101

\* cmol<sub>d</sub>m<sup>-3</sup>; \*\*mg dm<sup>-3</sup>

Todos os tratamentos foram inoculados com as estirpes SEMIA 5079 (CPAC 15) e SEMIA 5080 (CPAC 7) na proporção de 1 kg de inoculante para 50 kg de sementes.

Na safra de 1998/1999, foi utilizada a cultivar de soja Celeste e na de 1999/2000 a EMGOPA 316. A densidade do plantio foi de 17 sementes por metro linear num espaçamento de 45 cm. Na área de PD, aplicou-se dessecante à base de glifosate (2,5 l.ha<sup>-1</sup>) antes do plantio da soja. Na faixa de PC, o preparo do solo foi feito com uma aração e duas passagens de grade niveladora quando também foram incorporados os herbicidas trifluralin (1,5 l.ha<sup>-1</sup>) e imazaquim (1,5 l.ha<sup>-1</sup>). Nos dois sistemas, foi feita uma pulverização com herbicida à base de fluozifop-P-butil + fomasafen (1,5 l.ha<sup>-1</sup>) aos 35 dias após a semeadura da soja.

Os parâmetros avaliados foram: o número de nódulos aos 15 dias após a emergência (D.A.E), número e peso de nódulos na fase de floração e a produção de grãos. Para a avaliação da nodulação, foram colhidas, por parcela, 12 plantas aos 15 D.A.E. e seis plantas na fase de floração. As plantas foram colhidas na terceira e na sétima linhas de cada parcela. As raízes foram lavadas em água corrente e os nódulos destacados e secos a 72°C por 72 horas. Para a determinação da produção de grãos, foi colhida uma área de 7,2 m<sup>2</sup>, corrigindo-se a umidade para 13%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os quatro experimentos conduzidos, observou-se, independentemente dos sistemas de preparo (convencional ou direto), diminuição significativa no número de nódulos aos 15 dias após a germinação nos tratamentos em que houve aplicação de nitrogênio (Tabelas 2 e 3). Em relação ao tratamento testemunha, essas reduções variaram de 15% a 50%. Apesar da redução inicial, houve recuperação no número e massa de nódulos secos, conforme verificado na avaliação de nodulação, realizada na fase de floração. Observa-se, nas Tabelas 2 e 3, que, na floração, não foram constatadas diferenças entre os tratamentos quanto ao número e à massa de nódulos secos em nenhum dos quatro experimentos. Vargas et al. (1982), em experimentos conduzidos com a cultivar de soja IAC-2, não observaram efeitos de doses de N (10, 20 e 30 kg.ha<sup>-1</sup>), nas avaliações de nodulação, aos 12 dias após a germinação e na fase de florescimento.

Tanto nas áreas de PD, como nas de PC, não houve efeito de pequenas doses de N no rendimento de grãos da soja (Tabelas 2 e 3). Resultados semelhantes foram reportados por Vargas et al. (1982), no Cerrado, e, por Hungria et al., (1997), na região Sul. De acordo com Vargas et al. (1982), a ausência de respostas à aplicação de adubos nitrogenados, na semeadura, indica que o N presente nos tecidos de reserva da semente (aproximadamente 5%) e o N do solo são suficientes para suprir as necessidades das plantas até que o processo de fixação do N atmosférico se inicie.

**TABELA 2.** Número e massa seca de nódulos, por planta, e produtividade da soja, na safra 1998/1999, em função da aplicação de adubo nitrogenado no plantio.

Doses de N <sup>1</sup> (kg.ha <sup>-1</sup> )	Plantio Direto			Plantio Convencional			Grãos (kg.ha <sup>-1</sup> )	
	15 dias	Floração		15 dias	Floração			
	N <sup>o</sup> nódulos	N <sup>o</sup> nódulos	Massa (mg)	N <sup>o</sup> nódulos	N <sup>o</sup> nódulos	Massa (mg)		
0	24 a	82	343	3728	16 a	54	235	3284
20	17 b	77	306	3730	11 b	51	200	3006
30	12 b	80	341	3759	12 b	51	207	3217
40	13 b	75	294	3805	10 b	57	195	3229
CV(%)	24	35 (n.s.) <sup>2</sup>	26 (n.s.)	8,0 (n.s.)	17,2	22 (n.s.)	27 (n.s.)	6,5 (n.s.)

<sup>1</sup> Todos os tratamentos foram inoculados.

<sup>2</sup> n.s. = não significativo

**TABELA 3.** Número e massa de nódulos, por planta, e produtividade da soja, na safra 1999/2000, em função da aplicação de adubo nitrogenado no plantio.

Doses de N <sup>1</sup> (kg.ha <sup>-1</sup> )	Plantio Direto			Plantio Convencional			Grãos (kg.ha <sup>-1</sup> )	
	15 dias	Floração		15 dias	Floração			
	N <sup>o</sup> nódulos	N <sup>o</sup> nódulos	Massa (mg)	N <sup>o</sup> nódulos	N <sup>o</sup> nódulos	Massa (mg)		
0	58 a	118	359	3224	46	144	425	3514
20	47 b	95	289	3320	39	119	443	3495
30	47 b	129	373	3305	40	117	413	3578
40	40 b	96	274	3337	40	115	366	3646
CV(%)	13	22 (n.s.) <sup>2</sup>	16 (n.s.)	8,0 (n.s.)	17,2	32 (n.s.)	25 (n.s.)	5,5 (n.s.)

<sup>1</sup> Todos os tratamentos foram inoculados.

<sup>2</sup> n.s. = não significativo

Deve ser destacado que, em todos os experimentos, nos tratamentos onde houve aplicações de 30 e 40 kg de kg N.ha<sup>-1</sup>, a soja apresentou, inicialmente, uma coloração verde-escura mais acentuada do que o tratamento que recebeu apenas a inoculação (Figura 1). Essas diferenças visuais, na coloração, desapareceram por volta de três semanas após a germinação e não tiveram nenhum reflexo no rendimento de grãos, conforme pode ser observado nas Tabelas 2 e 3. Provavelmente, essa diferença na coloração que se observa nos tratamentos que receberam N é o que leva alguns agricultores a acreditar que isso possa reverter em maiores rendimentos de grãos, o que não ocorre, conforme os dados apresentados nas Tabelas 2 e 3.



FIG. 1. Diferenças visuais entre as parcelas sem adubo nitrogenado (frente) e com adubo nitrogenado (fundo), observadas nas duas primeiras semanas após a germinação.

Considerando a média de rendimento de grãos dos quatro experimentos, independentemente do sistema de preparo do solo, observa-se que a diferença entre os tratamentos com a dose de 40 kg N. ha<sup>-1</sup> (média 3504 kg.ha<sup>-1</sup>) e do tratamento somente com inoculação (média 3437 kg. ha<sup>-1</sup>) é de 67 kg.ha<sup>-1</sup>, ou seja: um saco de soja. Levando-se em conta o custo de 40 kg N.ha<sup>-1</sup>no revendedor

(sem incluir frete e custos adicionais de aplicação), em dezembro de 2000, como US\$ 20,00 e o custo do saco (60 kg) de soja US\$ 9,00, verifica-se que o uso dessa prática não traz nenhuma vantagem econômica. Aliás, em áreas de primeiro cultivo onde não existem populações de rizóbio, no solo, o retardamento inicial da nodulação, promovido pelo uso de pequenas doses de N, na semeadura, pode ter conseqüências mais sérias, acarretando, inclusive, prejuízos na produtividade da lavoura. Nas áreas de primeiro cultivo, fatores adversos que por acaso ocorram no estabelecimento da lavoura, tais como deficiência hídrica (fenômeno comum na região do Cerrado), podem dificultar a recuperação na nodulação. Dessa maneira, na fase em que a soja necessitaria de maior fornecimento de N, nela ainda estaria investindo na formação de nódulos o que se refletiria, provavelmente no rendimento de grãos.

Cabe ressaltar, ainda, que o sucesso da inoculação está relacionado não só ao uso de práticas apropriadas de calagem e de adubação, mas também à qualidade do inoculante usado nas lavouras. Alguns agricultores da região do Cerrado têm reclamado, erroneamente, do insucesso da inoculação em suas lavouras, tendo-se constatado que o problema estava relacionado à má qualidade de alguns inoculantes disponíveis no mercado e não à técnica da inoculação com rizóbios. Dessa forma, o agricultor deverá estar atento e utilizar somente os produtos com registro no Ministério da Agricultura e do Abastecimento-MAA que deverão ter comprovado, a partir da safra de 2001/2002, sua eficiência agrônômica. Caso persista qualquer dúvida em relação à qualidade do inoculante, utilizado na lavoura, o técnico do MAA, da região, deverá ser contactado a fim de que as devidas providências sejam tomadas.

## CONCLUSÃO

A adição de pequenas doses de adubo nitrogenado, na semeadura da soja, promoveu reduções significativas de até 50% na sua nodulação inicial.

Apesar dessa redução inicial, houve recuperação no número e na massa de nódulos, na fase de floração, sendo que os tratamentos, com adição de N e sem adição de N não apresentaram diferenças significativas quanto a esses parâmetros.

Independentemente do sistema de manejo, a adição de pequenas doses de N, na semeadura, não promoveu aumentos significativos no rendimento de grãos da soja. Conseqüentemente, não é necessária a utilização de doses de N, na semeadura da soja; em sistemas de plantio direto ou convencional.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o valioso auxílio do técnico agrícola Osmar Teago de Oliveira e dos funcionários do Laboratório de Microbiologia do Solo da Embrapa Cerrados Emílio J. Taveira, Maria das Dores Silva, Odete J. dos Santos e Vilderete Castro Alves, na montagem, condução e avaliação dos experimentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FREITAS, P. L. O Sistema de plantio direto e a sustentabilidade na agricultura. *Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas. v.24 n.3, p. 25-28, 1999.
- HUNGRIA, M.; VARGAS, M.A.T.; CAMPO, R.J. ; GALERANI, P.R. *Adubação nitrogenada na soja?* Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1997d. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico 57).
- PERES, J.R.R. *Seleção de estirpes de *Rhizobium japonicum* e competitividade por sítios de infecção nodular em cultivares de soja (*Glycine max* (L.) merrill)*. Porto Alegre: UFRGS, 1979. 81p. Dissertação Mestrado.
- PERES, J.R.R.; O. VIDOR, C. *Seleção de estirpes de *Rhizobium japonicum* e competitividade por sítios de infecção nodular*

em cultivares de soja. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v.16, p.205-219, 1980.

VARGAS, M.A.T., MENDES, I.C. SUHET, A.R.; PERES, J.R.R. Fixação biológica do nitrogênio. In: SIMPÓSIO SOBRE CULTURA DA SOJA NOS CERRADOS, 1992, Uberaba, MG. **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.159-180.

VARGAS, M.A.T.; SUHET, A.R. Efeito de tipos e níveis de inoculante na soja cultivada em um solo de cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.15, n.3, p. 343-347, 1980.

VARGAS, M. A. T.; PERES, J. R. R.; SUHET, A. R. Adubação nitrogenada, inoculação e épocas de calagem para a soja em um solo sob cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, p.1127-1132, 1982.





---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*  
*Embrapa Cerrados*  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
BR 220, km 18, Rodovia Brasília/Porteirão, Planaltina, DF  
Telefone: (61) 388-3888 Fax: (61) 388-3879