



DESEMPENHO DA NODULAÇÃO DO *Rhizobium tropici* EM TRATAMENTO DE SEMENTES COM FUNGICIDAS, INSETICIDAS E POLÍMEROS NA CULTURA DO FEIJOEIRO COMUM

Rhizobium tropici NODULATION PERFORMANCE IN THE TREATMENT OF SEEDS WITH FUNGICIDES, INSECTICIDES AND POLYMERS IN BEANS

Marisa Silva Mariz¹, Jamilly Talissa da Silva Tavares¹ e José Eduardo Barbosa de Souza^{2*}.

¹Bacharel em Agronomia pela Faculdade Evangélica de Goianésia

²Docente, Mestre em Agronomia do Curso de Agronomia da Faculdade Evangélica de Goianésia

*Contato principal

Info

Recebido: 06/2017

Publicado: 08/2017

Palavras-Chave

Phaseolus vulgaris, *Rhizobium tropici*,
Tratamento de sementes.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*,
Rhizobium tropici, Seed treatment.

Resumo

Objetivou com esse trabalho avaliar o desempenho da nodulação do *Rhizobium tropici* junto ao tratamento de sementes com os produtos químicos como fungicidas, inseticidas e polímeros utilizados no tratamento de sementes na cultura do feijoeiro-comum. Foram realizados 7 tratamentos com 4 repetições, em vasos de 8 kg. O delineamento aplicado foi o de bloco casualizados, os dados foram colhidos na fase de florescimento (R₆) e de Maturação (R₉), submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Concluindo que os tratamentos químicos (inseticidas e fungicidas) utilizados no tratamento de sementes, não interferiram na produção de grãos. A utilização do polímero

como fator agregante à semente, não interferiu no desempenho da infecção e nodulação do *Rhizobium tropici* ao feijoeiro-comum. E os tratamentos T.RT+P+CT (Carbendazim + Tiram), T.RT+P+IT (Imidacloprid + Thiodicarb) e T.RT+P+T (Thiametoxam) influenciaram negativamente na produção do número de nódulos, porém não afetaram no desempenho da FBN na cultura do feijoeiro-comum.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the performance of the nodulation of *Rhizobium tropici* in the treatment of seeds with the chemical products as fungicides, insecticides and polymers used in the treatment of seeds in the common bean crop. Seven treatments with 4 replicates were carried out in 8 kg pots. The experimental design was randomized block, the data were collected in the flowering phase (R₆) and Maturation (R₉), submitted to analysis of variance and the means compared by the Tukey test at 5% probability. Concluding that the chemical treatments (insecticides and fungicides) used in the treatment of seeds did not interfere in the production of grains. The use of the polymer as a seed factor did not interfere in the infection performance and nodulation of *Rhizobium tropici* to the common bean. The treatments T.RT + P + CT (Carbendazim + Tiram), T.RT + P + IT (Imidacloprid + Thiodicarb) and T.RT + P + T (Thiametoxam) had a negative influence on the number of nodules production, but not in the performance of BNF in the common bean crop.

Introdução

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa rica em proteínas, carboidratos, fibras, minerais, vitaminas e outros compostos que são essenciais para a alimentação humana. Além de suas qualidades nutricionais faz parte da dieta alimentar de todo o mundo, independente de classe social devido à qualidade de seu sabor, tornando esse grão produzido e consumido em todos os continentes, em maior potencial na América do Sul (FRANCISCON et al., 2014).

O Brasil é responsável por 14% da produção mundial do feijoeiro-comum, sendo o Estado do Paraná o maior produtor nacional com 680 mil toneladas por ano com sua produtividade média (1.494 kg ha^{-1}), maior que a média mundial (700 kg ha^{-1}). O Estado de Goiás destaca-se na 5ª posição no ranking nacional, e em 1ª posição entre os estados da Região Centro-Oeste. Este resultado é devido às práticas adotadas por produtores que utilizam métodos mais qualificados no plantio, com sementes selecionadas, sistema de irrigação e colheita mecanizada (CONAB, 2015). Apesar de a média nacional ser superior a mundial, e o potencial produtivo do feijoeiro-comum poder chegar a 5.000 kg ha^{-1} , essa discrepância é resultado de algumas características da espécie, ser muito sensível ao estresse hídrico, altamente exigente nutricionalmente, principalmente em nitrogênio, ciclo curto, sistema radicular pouco desenvolvido e suscetível a pragas e doenças. Com isso elevando o custo da produção (FRANCISCON et al., 2014).

A fixação biológica do Nitrogênio (FBN) em termo de agricultura é a simbiose entre bactérias fixadoras de nitrogênio (denominadas rizóbios) em leguminosas em especial. No entanto para a seleção

da estirpe de rizóbio especializada para fabricação de nodulação não deve levar em considerações apenas a eficiência de fixar o nitrogênio atmosférico, mas também a capacidade de competição. Pois, em campo há uma grande quantidade de bactérias nativas que tem vantagens em sobreviver, crescer e colonizar em condições edáficas como: acidez do solo, elevadas temperaturas e o déficit hídrico. Foi observado que estirpes da espécie *Rhizobium tropici* são mais resistentes a temperaturas elevadas. Junior et al. (2008) ressaltam estirpes resistentes de rizóbio à acidez está na capacidade de manutenção de pH celular, mesmo em condições externas desfavoráveis. Demonstraram que células da *R. tropici*, quando expostas a pHs ácidos tiveram essa capacidade de sintetizar o N_2 atmosférico.

A técnica de inoculação funciona perfeitamente no caso da cultura de soja, que pode disponibilizar até 100% de nitrogênio necessário para seu cultivo. Entretanto a dificuldade na cultura do feijoeiro está na resposta à FBN, em função desta leguminosa possuir pouca especificidade com relação à simbiose com bactérias especializadas, sendo capaz de estabelecê-la com bactérias nativas que pouco ou nada contribui. Outro fator que interfere na qualidade da inoculação é o tratamento de sementes que o mesmo é imprescindível na cultura de feijão devido sua suscetibilidade a pragas e doenças (MENDES et al., 2010).

Durante todo o ciclo do feijoeiro pode ser afetado por inúmeras doenças, causadas principalmente por fungos e bactérias. O tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas possuem importância relevante para a

produção do feijoeiro-comum, atuando no controle de pragas e doenças transmitidas pela semente e presente no solo, sua ação auxilia na germinação e formação do estande da cultura (SARTORATO & RAVA, 1994). Afirmado por Ludwig et al. (2011) o tratamento químico de sementes é a forma mais difundida para o controle de patógenos transmitido por sementes, compreendendo a aplicação de fungicidas, inseticida, antibiótico e nematicidas. Porém Oliveira et al. (1999) descrevem que os tratamentos químicos possuem influência prejudicial à sobrevivência das bactérias devido ao contato direto com o princípio ativo do fungicida. Contudo Itoi & Yoshida (1988) descrevem que o efeito biológico do tratamento de sementes do feijoeiro-comum dependerá da dose do fungicida, fatores climáticos e microrganismos presentes na rizosfera. De acordo com Ludwig et al., (2011), os possíveis benefícios da adição de polímeros nos recobrimentos das sementes podem ser destacados pelo aumento do tamanho e peso das sementes, redução da necessidade de aplicação de grafite no momento de semeadura, maior aderência dos produtos aplicados na superfície das sementes, ou seja, o polímero adicionado no tratamento das sementes melhora a qualidade de fixação do produto resultando numa maior eficiência do mesmo.

O grande desafio para a cultura do feijoeiro é conseguir um manejo adequado da simbiose entre a planta, bactéria e defensivos agrícolas, visando aumentar a eficiência do sistema de fixação biológica do nitrogênio. Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho da nodulação da *Rhizobium tropici* em tratamento de

sementes com fungicidas, inseticidas e polímeros na cultura do feijoeiro-comum.

Material e métodos

O experimento foi realizado na Rua 21, nº 273, Setor Oeste, município de Goianésia – GO, compreendido entre as coordenadas 15°19'22.2" S, 49°08'19.9" W com altitude média de 650 m. A cultivar de feijão-comum utilizada foi a BRS Requite do Grupo Carioca com ciclo de 75 a 85 dias e a estipe do *Rhizobium tropici* – SEMIA 4080. Trabalho conduzido no período de 24 de abril a 11 de junho de 2016. O delineamento experimental conduzido em blocos ao acaso com 7 tratamentos e 4 repetições em vasos de 8 kg, com média de 4 plantas por tratamento. Antes da semeadura ocorreu tratamento de sementes conforme o item 2.2 tratamentos realizados, sendo plantado por vaso dez sementes, que após 15 dias ocorreu o raleamento para 2 plantas por vaso. Os dados coletados foram nas fases de florescimento (R_6) e maturação (R_9). Os produtos utilizados para os tratamentos foram: Metalaxil + Fludioxonil (Maxim XL[®]), fungicidas sistêmicos e de contato, com recomendação de 300 mL⁻¹ para 100 kg⁻¹ de sementes com pH ideal 5,0; Carbendazin + Tiram (Derosal Plus[®]), fungicidas de contato e sistêmico, com recomendação de 300 mL⁻¹ para 100 kg⁻¹ de sementes com pH ideal 5,0; Imidacloprid + Thiodicarb (Cropstar[®]) inseticida sistêmico, contato e ingestão, com recomendação de 700 mL⁻¹ para 100 kg⁻¹ de sementes com pH ideal 5,0; Thiametoxam (Cruiser 350 FS[®]), inseticida sistêmico, com a recomendação de 300 mL⁻¹ para 100 kg⁻¹ sementes e com pH ideal 5,0; Polímero (vermelho polifix DJ-G4) – 100 mL⁻¹ para 100 kg⁻¹

de sementes; Inoculante *Rhizobium tropici* (SEMLA 4080) – 400 g⁻¹ para 100 kg⁻¹ de sementes.

Os tratamentos para o experimento, aplicados no tratamento de sementes do feijoeiro–comum foram: Tratamento controle 1 - (sem inoculação e sem adubação nitrogenada) - TC; Tratamento 2 - (*Rhizobium tropici*) – (T.RT); Tratamento 3 - (*Rhizobium tropici* + polímero) – (T.RT+P); Tratamento 4 - (*Rhizobium tropici* + polímero + Metalaxil + Fludioxonil) – (T.RT+P+MF); Tratamento 5 - (*Rhizobium tropici* + polímero + Carbendazin + Tiram) – (T.RT+P+CT); Tratamento 6 - (*Rhizobium tropici* + polímero+ Imidacloprid + Thiodicarb) – (T.RT+P+IT); Tratamento 7 - (*Rhizobium tropici* + polímero + Thiametoxam) – (T.RT+P+T). Foram utilizados 2 plantas por parcela na fase de florescimento (R₆), para avaliação de altura da planta (AP), comprimento da raiz (CR), posteriormente a raiz foi destacada, lavada e retirados os nódulos para determinação do número de nódulos (NN), as folhas foram destacadas para quantificar número de folhas por planta (NF) e armazenados de forma adequada para determinação do índice de área foliar (AF), os ramos e raízes colocados em estufa (65° por 72 h) para determinação de massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR). Para avaliação da produção na fase de maturação (R₉), os dados coletados mensuraram a quantidade de número de vagem por planta (NV), número de grãos por planta (NG), peso de 100 grãos (P100G) e produção de grãos em kg ha⁻¹ (PG). O programa estatístico utilizado foi o ASSISTAT 7.7 Beta da

Universidade Federal de Campina Grande – PB, os dados foram analisados pela análise de variância (Anova), com experimento inteiramente casualizado e os dados sendo avaliados pelo teste de Tukey a 5%.

Resultados e Discussão

O resultado da análise de variância apresentou que os tratamentos promoveram efeito ao nível de 1% de significância sobre as variáveis: área foliar (AF); número de nódulos (NN); massa seca da parte aérea (MSPA) e peso cem grãos (P100G). E com relação as variáveis: altura de planta (AP); comprimento da raiz (CR); massa seca da raiz (MSR); número de folhas por planta (NF); número de vagens (NV); número de grãos (NG) e produção de grãos em kg ha⁻¹ (PG), não apresentaram resultados na análise de variância, conforme a Tabela 1. .

Tabela 1 - Avaliação da análise de variância sobre as variáveis altura de planta (AP – cm planta⁻¹), comprimento da raiz (CR – cm planta⁻¹), peso da massa seca da raiz (PMSR – g planta⁻¹) número de folhas (NF – n° planta⁻¹), área foliar (AF – cm² planta⁻¹), número de nódulos (NN – n° planta⁻¹), peso massa seca parte aérea (PMSA – g planta⁻¹), número de vagens (NV – n° planta⁻¹), número de grãos (NG – n° planta⁻¹), peso de cem grãos (P100G – n° grãos⁻¹) e produção de grãos em kg há⁻¹ (PG – kg ha⁻¹) no experimento em vasos, 2016.

Variáveis	GL ¹	GLR ²	F ³	P ⁴
AP	6	21	0,7416	ns
CR	6	21	0,6961	ns
PMSR	6	21	2,2353	ns
NF	6	21	1,0356	ns
AF	6	21	72,5203	**
NN	6	21	30,1302	**
PMSPA	6	21	6,0059	**
NV	6	21	1,2532	ns
NG	6	21	1,0832	ns
P100G	6	21	20,8437	**
PG	6	21	0,3309	ns

¹grau de liberdade (GL), ²grau de liberdade residual (GLR), ³fator F (F) e ⁴nível de probabilidade (P). nsNão significativo (p>=0,5).**Significativo ao nível de 1% de probabilidade (p<0,01).* Significativo ao nível de 5% de probabilidade (01 =< p < 05).

Para altura de planta (AP), conforme a Tabela 2, não ocorreu diferença estatística entre os tratamentos realizados. Conforme Rezende et al. (2003), verificaram que a altura das plantas (AP) da soja não foi influenciada significativamente por nenhum dos tratamentos testados (Vitavax/Thiram PM e não tratadas), em oposição a Belletini et al. (2002, Apud COUTO et al., 2011), o Thiamethoxam usado em tratamento de sementes proporcionou aumento na altura de planta do amendoim. Para as variáveis comprimento da raiz (CR), peso da massa seca da raiz (PMSR) e número de folhas (NF) não apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos conforme a Tabela 2, a utilização de polímeros, defensivos químicos ou bactéria de

Rhizobium tropici não interferem estatisticamente nas variáveis.

Para o peso de massa seca da parte aérea (PMSA) os tratamentos T.RT, T.RT+P+CT e T.RT+P+T obtiveram os maiores valores estatísticos sobre os demais. O tratamento T.RT foi superior em 44,88% ou 8,33 g superior ao tratamento TC. Assim como o T.RT+P+CT com polímero mais fungicida carbendazin mais Tiram apresentou 17,30% ou 3,21% superior em massa da parte aérea sobre o TC.

Tabela 2 - Avaliação média da altura de planta (AP – cm planta-1), comprimento da raiz (CR – cm planta-1), peso da massa seca da raiz (PMSR em g planta-1), peso massa seca da parte aérea (PMSPA em g planta-1).

Tratamentos	Avaliação do feijoeiro fase de florescimento (R ₆)			
	AP	CR	PMSR	PMSPA
T.C*	44,250 a**	8,946 a	36,875 a	18,56 b
T. RT	42,250 a	9,315 a	38,500 a	26,89 a
T. RT+P	28,500 a	11,177 a	30,750 a	17,03 b
T. RT+P+MF	37,125 a	8,320 a	49,750 a	14,37 b
T. RT+P+CT	46,375 a	7,845 a	34,750 a	21,77 ab
T. RT+P+IT	37,250 a	9,238 a	43,000 a	16,73 b
T. RT+P+T	42,917 a	6,558 a	36,000 a	19,56 ab

*O Tratamento controle 1 - (sem inoculação e sem adubação nitrogenada) - TC; Tratamento 2 - (*Rhizobium tropici*) – (T.RT); Tratamento 3 - (*Rhizobium tropici* + polímero) – (T.RT+P); Tratamento 4 - (*Rhizobium tropici* + polímero + Metalaxil + Fludioxonil) – (T.RT+P+MF); Tratamento 5 - (*Rhizobium tropici* + polímero + Carbendazin + Tiram) – (T.RT+P+CT); Tratamento 6 - (*Rhizobium tropici* + polímero+ Imidacloprid + Thiodicarb) – (T.RT+P+IT); Tratamento 7 - (*Rhizobium tropici* + polímero + Thiametoxam) – (T.RT+P+T).

Para o número de nódulos (NN) dos tratamentos T.RT RT+P e T. RT+P+MF foram iguais entre si e superiores aos demais estatisticamente (Tabela 3). O tratamento T.RT demonstra a eficiência da nodulação do *Rhizobium tropici* na cultura do feijoeiro-comum, perante ao TC. Para os tratamentos T.RT+P+CT, T. RT+P+IT e T. RT+P+T, demonstram a interferência química sobre a nodulação da planta com 14, 13 e 12 nódulos respectivamente menores que o T.RT. Divergindo de Araújo & Araújo (2006) que afirmam que a sobrevivência do *Rhizobium sp.* inoculado nas sementes foram prejudicados pelos fungicidas avaliados. Conforme Campo & Hungria (1999) o Carboxin + Thiran dentre os fungicidas testados foi o que não afetou a nodulação, enquanto que os demais mostraram nocivos, causando redução na nodulação. Para o

tratamento T.RT+P (*Rhizobium tropici* + polímero) conforme a Tabela 2, demonstra que não há efeito negativo estatisticamente pelo uso do polímero no tratamento com inoculante. à base de *Rhizobium tropici*. Confirmado por Pereira et al. (2010) que analisaram a influência do polímero nos tratamentos, observaram que o mesmo pode aumentar a retenção e uniformidade de distribuição de fungicidas. Os tratamentos TC e T.RT para área foliar (AF) foram iguais entre si e superiores aos demais tratamentos. Demonstrando que o TC e T.RT produziram uma maior área foliar sobre todos os tratamentos com polímeros, inseticidas e fungicidas.

Tabela 3 - Avaliação do número de folhas por planta (NF – planta⁻¹), área foliar (AF - cm² planta⁻¹), número de nódulos (NN - planta⁻¹).

Tratamentos	Avaliação do feijoeiro fase de florescimento (R ₆)		
	NF	AF	NN
T.C*	48,250 a	37,551 a	1,00 d
T. RT	40,375 a	38,019 a	28,00 a
T. RT+P	37,000 a	27,950 b	22,00 ab
T. RT+P+MF	58,625 a	8,410 d	24,00 a
T. RT+P+CT	46,250 a	8,411 d	14,00 c
T. RT+P+IT	63,875 a	19,260 c	15,00 bc
T. RT+P+T	31,500 a	16,290 c	16,00 bc

*O Tratamento controle 1 - (sem inoculação e sem adubação nitrogenada) - TC; Tratamento 2 - (*Rhizobium tropici*) – (T.RT); Tratamento 3 - (*Rhizobium tropici* + polímero) – (T.RT+P); Tratamento 4 - (*Rhizobium tropici* + polímero + Metalaxil + Fludioxonil) – (T.RT+P+MF); Tratamento 5 - (*Rhizobium tropici* + polímero + Carbendazin + Tiram) – (T.RT+P+CT); Tratamento 6 - (*Rhizobium tropici* + polímero + Imidacloprid + Thiodicarb) – (T.RT+P+IT); Tratamento 7 - (*Rhizobium tropici* + polímero + Thiametoxam) – (T.RT+P+T).

Para o número de vagens (NV) e número de grãos (NG) demonstrado na Tabela 4, não apresentaram diferenças entre si, pelo teste de Tukey a 5%. Divergindo de Pereira et al. (2010) que afirmam haver uma diferença estatística do número de vagens entre os fungicidas testados e a testemunha (sem fungicida), onde o mesmo foi a melhor performance que o utilizado com Carbedanzim + Tiram.

Conforme a Tabela 4 o peso de 100 grãos (P100G) o tratamento T.RT+P+IT apresentou diferença estatística superior aos demais tratamentos, com 157,47% e 105,36% superior aos tratamentos T.C e T.RT, respectivamente. Está de acordo com Couto et al. (2011), que houve diferença estatística dos inseticidas aplicados.

Para a produção de grãos (PG), não ocorreu diferenças estatísticas pelo teste de Tukey a 5%, porém todos os tratamentos com fungicidas

(metalaxil + fludioxonil e carbendazim + tiram) produziram numericamente 16,24% e 1,86% superior ao tratamento controle. Para os tratamentos à base de inseticidas (Thiametoxam e Imidacloprid + thiocard) foram 56,26% e 41,69% superior ao tratamento T.C. Conforme Campo & Hungria (1999) que constatou que não houve uma correlação significativa entre a inoculação e produtividade dos grãos.

Tabela 4 - Avaliação número de vagem por planta (NV - planta-1), número de grão por planta (NG - planta-1), peso 100 grãos (P100G - em g planta-1) e produção de grãos (PG – planta-1).

Tratamentos	Avaliação de Produção R ₀			
	NV	NG	P100G	PG
T.C*	3,50 a	14,13 a	20,53 bc	785,25 a
T. RT	3,50 a	14,13 a	15,99 c	1.049,25 a
T. RT+P	5,63 a	18,13 a	22,30 bc	1.104,00 a
T. RT+P+MF	3,88 a	12,50 a	26,34 b	912,75 a
T. RT+P+CT	4,88 a	14,13 a	20,88 bc	799,88 a
T. RT+P+IT	7,00 a	10,38 a	41,17 a	1.227,00 a
T. RT+P+T	5,25 a	15,75 a	23,55 bc	1.112,63 a

*O Tratamento controle 1 - (sem inoculação e sem adubação nitrogenada) - TC; Tratamento 2 - (*Rhizobium tropici*) – (T.RT); Tratamento 3 - (*Rhizobium tropici* + polímero) – (T.RT+P); Tratamento 4 - (*Rhizobium tropici* + polímero + Metalaxil + Fludioxonil) – (T.RT+P+MF); Tratamento 5 - (*Rhizobium tropici* + polímero + Carbendazin + Tiram) – (T.RT+P+CT); Tratamento 6 - (*Rhizobium tropici* + polímero + Imidacloprid + Thiodicarb) – (T.RT+P+IT); Tratamento 7 - (*Rhizobium tropici* + polímero + Thiametoxam) – (T.RT+P+T).

Conclusão

Os tratamentos químicos (inseticidas e fungicidas) utilizados no tratamento de sementes, não interferiram na produção de grãos.

A utilização do polímero como fator agregante à semente, não interferiu no desempenho da infecção e nodulação do *Rhizobium tropici* ao feijoeiro-comum.

Os tratamentos T.RT+P+CT (Carbendazim + Tiram), T.RT+P+IT (Imidacloprid + Thiodicarb) e T.RT+P+T (Thiametoxam) influenciaram negativamente na produção do número de nódulos, porém não afetaram no desempenho da fixação biológica de nitrogênio (FBN) na cultura do feijoeiro-comum.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, A.S.F.; ARAÚJO, R.S. Sobrevivência e nodulação do *Rhizobium tropici* em sementes de feijão tratadas com fungicidas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v36, n.3, p.973-976, mai-jun, 2006.

CAMPO, R.J.; HUNGRIA, M. **Efeito do tratamento de sementes de soja com Fungicidas na Nodulação e Fixação Simbiótica do N₂**. PA/21, EMBRAPA-CNPso, janeiro/1999, p.2.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Safras séries históricas feijão**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em 15 de agosto de 2015.

COUTO, L.S.; GARCIA, E.Q.; REZENDE, A.V.M.; SOARES, A.P. Eficiência do tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) em campo. **CERRADO AGROCIÊNCIA. UNIPAM**, (2):40-50, set. 2011.

FERNANDES JÚNIOR, P. I.; REIS, V. M. **Algumas limitações à fixação biológicas de nitrogênio em leguminosas**. Embrapa Agrobiologia, Seropédica/RJ 2008 (documentos, 252). (Citação - Junior et al. (2008))

FRANCISCON, H.; WEBER, P.; ALBRECHT, L.P.; ALBRECHT, A.P.; RAMPIM, L.; YASSUE, R.M. Inoculação de bactérias fixadoras de nitrogênio no feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Journal of Agronomic**

- Sciences**, Umuarama, v.3, n. especial, p.222-235, 2014.
- ISOI, T.; YOSHIDA, S. Effect of Thiram (Tetramethyl-Thiuram-Disulphide) application on nodulation in soybean and kidney bean plants: observation using the root-box-culture technique. **Soil Science and Plant Nutrition**, v.34, n.4, p.633-637, 1988.
- LUDWIG, M. P.; FILHO, O., A., L.; BAUDET, L.; DUTRA, L., M., C., D.; AVELAR, S., A., G.; CRIZEL, R., L. Qualidade de sementes de soja armazenadas após recobrimento com aminoácido, polímero, fungicida e inseticida. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 33, nº3 p. 395 – 406, 2011.
- MENDES, L.C.; JUNIOR, F.B.R.; CUNHA, M.H. 20 Perguntas e respostas sobre fixação biológica de nitrogênio. **Embrapa Cerrados**. Planaltina, DF. 2010. (Documentos 281).
- OLIVEIRA, P.P.A. et al. Interação entre cultivares, estirpes comerciais de *Rhizobium meliloti* e fungicidas no incremento da produção de alfafa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.3, p.425-431, 1999
- PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; CALDEIRA, C.M.; BOTELHO, F.J.E. Efeito do tratamento das sementes de soja com fungicidas e período de armazenamento na resposta da planta inoculada com *Bradyrhizobium*. **Revista Agro@ambiente Online**, v.4, n. 2, p. 62-66, jul-dez, 2010.
- REZENDE, P.M.; MACHADO, J.C.; GRIS, C.F.; GOMES, L.L.; BOTREL, É.P. Efeito da semeadura a seco e tratamento de sementes na emergência, rendimento de grãos e outros características da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras. V.27, n.1, p.76-83, jan./fev., 2003.
- SARTORATO, A.; RAVA, C.A. Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 300p.