

Uso de inoculante *Rhizobium tropici* e nitrogênio em cobertura na cultura do feijão

Davi Lucas Parizotto¹; Volmir Sergio Marchioro²

Resumo: O uso de inoculante na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) pode ser importante para suprir as necessidades de nitrogênio pela cultura. O trabalho foi realizado a campo, no município de Renascença - PR. A cultivar utilizada no experimento foi IAPAR 81. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições, tendo como tratamentos: inoculação de sementes, inoculação de sementes e nitrogênio em cobertura, nitrogênio em cobertura e testemunha. As variáveis obtidas no experimento foram rendimento de grãos, massa de mil grãos, número de plantas por 2 m lineares e número vagens em 2 m lineares. Os resultados obtidos no ensaio foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias. O rendimento de grãos foi significativamente superior quando utilizada adubação nitrogenada ou através da inoculação de semente com *Rhizobium*. A massa de mil grãos e o número de vagens por área foram as variáveis que contribuíram para os ganhos significativos no rendimento de grãos. A utilização de inoculante *Rhizobium tropici* na cultura do feijoeiro pode ser uma alternativa de fonte de nitrogênio para a cultura do feijoeiro, dispensando a adubação nitrogenada de cobertura.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L; IAPAR 81; inoculante; nitrogênio.

Use of *Rhizobium tropici* inoculation and nitrogen top dressing on the bean

Abstract: The use of inoculation of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) may be important to meet the needs of nitrogen by the crop. The field work was carried out in the city of Renascença - PR. The cultivar used in the experiment was IAPAR 81. The experimental design was randomized blocks with five replicates, with the treatments: seed inoculation, seed inoculation and nitrogen topdressing, nitrogen topdressing and control. The values obtained in the experiment were grain yield, thousand grain weight, number of plants per 2 m linear and number of pods in 2 m linear. The test results were submitted to variance analysis and comparison of means. Grain yield was significantly higher when using nitrogen or by the inoculation of seed with *Rhizobium*. The thousand grain weight and number of pods per area were the variables that contributed to significant gains in yield. The use of inoculant *Rhizobium tropici* of bean can be a nitrogen source alternative, eliminating the nitrogen applied.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L; IAPAR 81; inoculant; nitrogen.

Introdução

O Feijão é uma planta dicotiledônea, da família das fabaceas e pertence ao gênero *Phaseolus*. O gênero *Phaseolus* é originário das Américas, possui cerca de 55 espécies, dentre elas o feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) sendo o mais cultivado no Brasil e no mundo. É

¹ Graduado em Agronomia pela Faculdade Assis Gurgacz – FAG. Av. das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, bairro Santa Cruz, Cascavel, PR. dlparizotto@hotmail.com

²Doutor em Agronomia. Pesquisador da COODETEC Cascavel, PR. volmir@marchioro.eng.br

uma planta que possui partes distintas como raiz, caule, haste principal, hastes axilares, folhas simples, folhas compostas, inflorescência, fruto e semente (Vieira *et al.*, 2006).

A produção de feijão segundo Prado *et al.*, (2005), cresceu nas décadas de 60 e 80, em relação a anos anteriores, chegando a produzir 15 milhões de toneladas no mundo. Posteriormente há essas décadas, na década de 90 a produção mundial oscilou em torno dos 16 milhões de toneladas e nos últimos anos a produção mundial está em torno de 19 milhões de toneladas.

O feijão, que sempre foi um produto importante na alimentação dos brasileiros, faz parte da pauta de importações do Brasil e pode vir a ser exportado nos próximos anos. O Brasil é um país importante no cenário mundial para a cultura do feijão, sendo o maior produtor mundial (Wander *et al.*, 2007). A produção nacional de feijão somou na safra 2013/2014 3,53 milhões toneladas, 25,8% a mais do que a safra anterior. A produção da safra 2013/2014 ficou assim distribuída: 1,27 milhões de toneladas na 1ª safra, 1,34 milhões de toneladas na 2ª safra e 916,2 toneladas na 3ª safra (Conab, 2014).

Segundo Wander *et al.*, (2007) os alimentos vegetais mais ricos em teores de proteína são do grupo das fabáceas, incluindo o feijão, sendo que o mesmo ainda possui carboidratos complexos (amido) e rico em fibras alimentares, vitaminas do complexo B, ferro, cálcio e outros minerais, além de uma pequena quantidade de lipídeo.

O feijão de acordo com Ferreira *et al.*, (2002) não pode ser questionado quanto a alimentação do brasileiro, porém a diminuição do consumo do produto tem criado algumas incertezas quanto ao futuro da produção e do consumo desse alimento no país. Os grãos têm a função de reserva de nutrientes para alimentação humana e ou para a emergência das plantas quando usados como semente, fornecendo energia para desenvolvimento inicial. Tem melhor desenvolvimento em temperaturas entre 18 a 24°C, sendo mais bem-sucedida em períodos com chuvas acumulada entre 300 e 400 mm (Vieira *et al.*, 2006).

Devido à falta de incentivos pelo governo e baixa tecnologia de produção, por serem na maior parte pequenos produtores que cultivam o feijão, existem algumas dificuldades em sua produção e comercialização (Ferreira *et al.*, 2002). A produção de feijão oscila muito devido a grandes alterações nos preços do produto e nos níveis de investimento na lavoura, dentre estes o uso de fertilizantes.

Segundo Malavolta, (1989) o nitrogênio é um elemento do qual as plantas utilizam em maiores quantidades do que qualquer outro elemento, sendo essencial para o desenvolvimento das mais diversas culturas, inclusive o feijão. De acordo com Vieira *et al.*, (2006) para altas produtividades da cultura do feijoeiro, são necessários quantidades superiores a 100 kg ha⁻¹ de

nitrogênio, sendo que o nutriente está interligado com atividades da planta como fotossíntese, crescimento vegetativo vigoroso, e folhas verdes-escuras. Em deficiência de nitrogênio, a planta tem baixo desenvolvimento vegetativo e baixo desenvolvimento florífero, acarretando em baixa produção.

O nitrogênio é um elemento importante na fase de florescimento e enchimento de grãos. Em um trabalho realizado por Soratto *et al.*, (2005), visualizou-se que em aplicações tardias, quando não foi realizada adubação de nitrogênio em cobertura no estágio V4, a aplicação de nitrogênio no início do estágio R7 aumentou a produtividade de grãos do feijoeiro no sistema de plantio direto, porém a aplicação de nitrogênio em cobertura no estágio V4 é mais eficiente do que no R7. Foi relatado por Pelegrin *et al.*, (2009) que a utilização de inoculante *Rhizobium tropici* acrescentou na produtividade final do feijão em relação a testemunha, 165 kg ha⁻¹ e quando utilizado inoculante mais 20 kg ha⁻¹ de N, acrescentou 373 kg ha⁻¹.

Malavolta, (1989) relata em relação ao feijoeiro, que o mesmo apresenta propriedade de fixar nitrogênio da atmosfera quando em simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, sendo denominado esse processo de fixação biológica de nitrogênio. Ferreira *et al.*, (2000) também descreve que o feijoeiro devido ao processo biológico de fixação biológica de nitrogênio, pode ser diminuído de uso de fertilizantes nitrogenados.

Vieira *et al.*, (2006) descreve que a fixação biológica de nitrogênio consiste, essencialmente, na transformação biológica do nitrogênio (N₂) atmosférico, em amônia (NH₃), sendo realizada principalmente por bactérias especializadas livres no ambiente, ou em associação com plantas, em especial fabáceas. A bactéria associada às fabáceas denomina-se *rizobio*, caracterizando-se pela capacidade de interação com o sistema radicular da planta hospedeira, desenvolvendo estruturas altamente especializadas (nódulo radicular) onde se processa a fixação biológica de nitrogênio. Esse processo se dá devido às bactérias se beneficiarem do suprimento de fotossintatos ou carbono orgânico fornecido pela planta hospedeira, enquanto a planta recebe nitrogênio fixado pelo rizóbio microssimbionte na forma amoniacal, assimilando-o em compostos nitrogenados que podem ser translocados para suas diferentes partes. O processo tem três etapas distintas: pré-infecção, infecção e desenvolvimento nodular, posteriormente ativação e funcionamento do nódulo. Alguns fatores são limitantes da fixação biológica de nitrogênio descritos por Vieira *et al.*, (2006), sendo eles: acidez do solo, temperatura, deficiências nutricionais e fisiologia da planta em simbiose com estirpes nativas, entre outros.

O termo inoculante relatado por Vieira *et al.*, (2006) é um produto ou formulado que contém determinados tipos de microorganismos viáveis, como bactérias, esporos de fungos, leveduras, que são utilizados para aumentar a população microbiana de um ambiente. Na agricultura, refere-se geralmente ao produto para tratamento de semente de leguminosas, no caso o feijão, para estimular a fixação biológica de nitrogênio. O mais utilizado é a turfa, substrato escuro e com alto teor de matéria orgânica.

De acordo com Vieira *et al.*, (2006) a fixação biológica do nitrogênio via utilização de inoculante pode ser uma alternativa para adubos nitrogenados, desde que a fixação biológica de nitrogênio supra a necessidade do feijoeiro quanto ao N necessário para o desenvolvimento da cultura. Ferreira *et al.*, (2000) descreve também que a utilização de inoculantes eficientes do gênero *Rhizobium*, podem possibilitar a cultura a não utilização de fertilizantes nitrogenados, sem afetar a produtividade da cultura, demonstrando a importância e função do inoculante e alternativas para a cultura, para o suprimento de nitrogênio, elemento fundamental para o desenvolvimento do feijoeiro, como qualquer outra cultura em geral.

De acordo com Stralio, (2002), adubações com inoculantes podem chegar a produtividades entre 1500 a 2000 kg ha⁻¹, sendo viáveis a pequenos produtores. Alguns cuidados devem ser tomados devido ao inoculante ser um organismo vivo, cuidados estes em não deixar o produto exposto ao sol, e sempre armazenar em lugares frescos.

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da utilização de inoculante na cultura do feijoeiro, junto com a complementação de adubação de nitrogênio em cobertura.

Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado no município de Renascença - PR, na propriedade do produtor Derly Parizotto. Todo o desenvolvimento da cultura do feijoeiro foi acompanhado por Davi Lucas Parizotto e Derly Parizotto e por funcionário, durante o plantio e o desenvolvimento do experimento e colheita.

O solo da propriedade é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico. Antes da implantação do experimento, já foram coletadas as amostras de solo para análise química e física, realizada na empresa Solanalise em Cascavel - PR. As amostras foram retiradas em profundidade 0-20 cm, aleatoriamente no local onde posteriormente foi instalado o experimento. Os resultados da análise de solo estão demonstrados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Resultados obtidos da análise química do solo da área onde foi instalado o experimento, Renascença-PR, 2010

Cmolc/dm ³							mg/dm ³							g/dm ³	%
Ca	Mg	K	Al	H+Al	SB	CTC	P	Fe	Mn	Cu	Zn	B	S	MO	V

9,91	4,15	0,19	0,00	4,28	14,25	18,53	9,75	24,86	31,94	8,92	5,24	0,26	0,41	38,91	76,90
------	------	------	------	------	-------	-------	------	-------	-------	------	------	------	------	-------	-------

Tabela 2 - Resultados obtidos da análise física do solo, relação entre nutrientes e pH, da área onde foi conduzido o experimento, Renascença-PR, 2010

----- Cmolc/dm ³ -----			----- % -----			----- pH -----
Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Areia	Silte	Argila	CaCl ₂
2,39	52,16	21,84	10,00	25,00	65,00	5,70

A cultura do feijoeiro é extremamente exigente quanto a nutrientes, desta forma, a adubação utilizada foi de acordo com a análise de solo e as exigências da cultura do feijoeiro (Raij *et al.*, 1997). A cultura recebeu 350 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O (02-20-15) na base, fórmula mais próxima do recomendado e disponível no mercado. No ensaio utilizou-se a cultivar IAPAR 81, que apresenta ciclo entre 85 e 92 dias. O plantio foi realizado no dia 27/02/2010, com uma densidade de 18 sementes aptas por metro linear, com semeadora mecânica, sobre palhada de milho.

Como o objetivo do trabalho é testar o inoculante *Rhizobium tropici* na cultura do feijoeiro, devido à grande resposta da cultura ao nitrogênio, foram tratada parte das sementes antes da preparação do ensaio, com inoculante turfoso, na dose de 250 gramas para cada 50 kg de sementes. Para testar a resposta do inoculante, associado a doses de N aplicados em cobertura, testando os tratamentos apresentados na Tabela 3.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em parcelas constituídas de 8 linhas de 5 m de comprimento, espaçadas em 0,45 m entre linhas, totalizando 24 parcelas.

Como qualquer outra cultura a campo é necessário o controle de plantas daninhas. Para plantas daninhas foi feita uma primeira capina manual, e na sequência uma aplicação aérea visando o controle das plantas daninhas de folha larga e estreita. Os herbicidas utilizados foram o *Fomesafen* na dose de 1,0 L ha⁻¹ e *Clethodim* na dose de 0,6 L ha⁻¹, com volume de calda de 150 L ha⁻¹.

O feijão é uma cultura susceptível a algumas doenças importantes e em função das condições climáticas ocorridas foi necessário fazer tratamentos preventivos, evitando a ocorrência das doenças na cultura. Para o controle preventivo dessas doenças a cultura recebeu tratamento com *Pyraclostrobin* na dose de 0,3 L ha⁻¹, sendo realizados três tratamentos ao longo do ciclo da cultura com intervalos de 25 dias, com volume de calda de 100 L ha⁻¹. Para controle de insetos foram utilizadas 3 aplicações de *Metamidofós* na dose de 1,0 L ha⁻¹, com volume de calda de 100L ha⁻¹.

Tabela 3 - Tratamentos e sua descrição da combinação de uso de inoculante no tratamento de sementes e nitrogênio em cobertura, Renascença-PR, 2010

Tratamentos	Descrição
Tratamento 1	Tratamento de sementes com inoculante e uma aplicação de nitrogênio em cobertura na dose de 70 kg ha ⁻¹ , aplicado 25 dias após a emergência.
Tratamento 2	Tratamento de sementes com inoculante e duas aplicações de nitrogênio em cobertura na dose de 35 kg ha ⁻¹ em cada aplicação, sendo a primeira aplicação aos 25 dias e a segunda aos 40 dias após a emergência.
Tratamento 3	Tratamento de sementes com inoculante e sem nitrogênio em cobertura
Tratamento 4	Sem tratamento de sementes com inoculante e uma aplicação de nitrogênio em cobertura na dose de 70 kg ha ⁻¹ , aplicado 25 dias após a emergência.
Tratamento 5	Sem tratamento de sementes com inoculante e duas aplicações de nitrogênio em cobertura na dose de 35 kg ha ⁻¹ em cada aplicação, sendo a primeira aplicação aos 25 dias e a segunda aos 40 dias após a emergência.
Testemunha	Sem tratamento de sementes com inoculante e sem nitrogênio em cobertura

Logo antes da colheita foi feita a dessecação das parcelas, para uniformizar a queda das folhas, utilizando o produto *Dibrometo de diquate* na dose de 2L ha⁻¹. A colheita foi realizada manualmente, sendo colhidas apenas 3 m das quatro linhas centrais, descartando as demais linhas, e bordas.

Todas as aplicações de defensivos agrícolas foram feitas de acordo com as recomendações técnicas, sendo adaptadas as doses para pulverização com pulverizador costal de 20 litros, de acordo com o tamanho da área do experimento. Em todas as aplicações foi utilizado equipamento de proteção individual (EPI). Todas as técnicas de manejo utilizadas foram de acordo com as recomendações técnicas para a cultura do feijoeiro.

As variáveis obtidas no experimento foram rendimento de grãos (RDG), massa de mil grãos (MMG), número de plantas em 2 m linear (NPL) e número vagens em 2 m linear (NVL). Os resultados obtidos no ensaio foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa Computacional Genes (Cruz, 2006).

Resultados e Discussão

Os coeficientes de variação apresentados na Tabela 4 para as variáveis rendimento de grãos, massa de mil grãos, número de plantas em 2 m linear e número vagens em 2 m linear, foram baixos, com valores de 7,47%, 0,83%, 6,44% e 5,15, respectivamente para cada

variável, mostrando baixa dispersão dos dados segundo a classificação de Gomes e Garcia (2002), indicando um comportamento homogêneo dos dados amostrados.

A análise de variância pelo teste F apresentada na Tabela 4, mostra que houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados para as variáveis rendimento de grãos, massa de mil grãos e número vagens em 2 metros. Somente a variável número de plantas em 2 m linear não apresentou diferença significativa para os diferentes tratamentos testados.

Tabela 4 - Resumo da análise de variância e coeficientes de variação referente às variáveis rendimento de grãos (RDG), massa de mil grãos (MMG), número de plantas em 2 m linear (NPL) e número vagens em 2 m linear (NVL), Renascença-PR, 2010

Fontes de variação	Variáveis			
	RDG	MMG	NPL	NVL
Valores de F calculado	5,82*	27,3*	0,31 ^{ns}	14,1*
Coeficiente de variação (%)	7,47	0,83	6,44	5,15

* significativo a 5% de probabilidade de erro; ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Analisando a Tabela 5, podemos observar, o quanto é importante à utilização de nitrogênio como adubação de cobertura na cultura do feijoeiro. Também podemos verificar, que existem diferentes formas de fornecer o nitrogênio para a cultura, buscando ganhos significativos no rendimento de grãos.

Na Tabela 5, se observa que o rendimento de grãos foi significativamente superior à testemunha para todos os tratamentos avaliados. Para o tratamento 1, com inoculação das sementes e nitrogênio aplicado em cobertura na dose de 70 kg ha⁻¹, a diferença significativa para a testemunha foi de 326,39 kg ha⁻¹. Para o tratamento 2, com inoculação das sementes e nitrogênio aplicado em cobertura, dividida em duas aplicações de 35 kg ha⁻¹ observamos diferença significativa de 331,02 kg ha⁻¹ em relação a testemunha. Estes resultados concordam com os obtidos por Pelegrin *et al.*, (2009), onde observaram que a utilização de inoculante *Rhizobium tropici* aumentou a produtividade final do feijão em relação a testemunha, em 165 kg ha⁻¹ e quando utilizado inoculante mais 20 kg ha⁻¹ de nitrogênio em cobertura, acrescentou 373 kg ha⁻¹.

Tabela 5 - Média das variáveis rendimento de grãos (RDG), massa de mil grãos (MMG), número de plantas em 2 m linear (NPL) e número vagens em 2 m linear (NVL), Renascença-PR, 2010

Tratamentos	Variáveis			
	RDG	MMG	NPL	NVL
	Kg ha ⁻¹	Gramas	Número	Número
1	1480,56 a	237,50 b	19,00 a	147,25 a

2	1485,19 a	243,25 a	18,50 a	150,50 a
3	1431,94 a	230,75 c	19,25 a	143,00 a
4	1372,68 a	238,00 b	19,50 a	125,25 b
5	1458,33 a	236,25 b	19,25 a	126,75 b
6	1154,17 b	229,25 c	19,00 a	119,50 b

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade de erro.

Analisando o tratamento 3, apenas com inoculante turfoso, sem aplicação de nitrogênio em cobertura, observamos um aumento de rendimento de grãos de 277,77 kg ha⁻¹ em relação a testemunha. Para Bellaver *et al.*, (2009) a utilização de inoculante combinado com adubação nitrogenada de base e de cobertura, não revelou diferença significativa entre os tratamentos e a testemunha, porém em números absolutos, o rendimento de grãos da testemunha foi abaixo de todos os outros tratamentos avaliados. Estudos de Ferreira *et al.*, (2000), com estirpes de *Rhizobium*, inoculando cultivar nodulante de feijoeiro e cultivando em solos com população nativa eficiente de *Rhizobium*, mostraram a possibilidade de não utilizar nitrogênio em cobertura na cultura do feijoeiro, sem afetar a produtividade. Silva *et al.*, (2009), comentam que a utilização de inoculante não mostrou ganhos significativos de produtividade em relação a testemunha, mas em valores absolutos, a produtividade foi superior para os tratamentos com inoculante em relação a testemunha,

Para o tratamento 4, somente com adubação de cobertura com nitrogênio, na dose única de 70 kg ha⁻¹, observamos um aumento de 218,51 kg ha⁻¹ em relação a testemunha e para o tratamento 5, utilizando 70 kg ha⁻¹ de nitrogênio em cobertura dividida em duas aplicações, observamos um acréscimo no rendimento de grãos de 304,16 kg ha⁻¹ em relação a testemunha. Estes resultados concordam com os obtidos por Malavolta, (1989), que comenta que o nitrogênio, pode garantir estabilidade na produção.

Para a variável massa de mil grãos, podemos visualizar na Tabela 5, que o tratamento 3, com inoculante e sem adubação de cobertura com nitrogênio, não diferenciou significativamente da testemunha. Este resultado mostra que a massa de mil grãos não foi o componente responsável pela produtividade superior em relação a testemunha, quando se usou apenas o tratamento de sementes com inoculante. Os tratamentos 1, 4 e 5 foram superiores a testemunha e ao tratamento 3, aumentando a massa de mil grãos significativamente. O tratamento 2 também diferiu da testemunha e do tratamento 3, podendo observar que quando utilizado tratamento de semente com inoculação e aplicação de nitrogênio em cobertura, dividido em duas aplicações, houve aumento significativo na massa

de mil grãos, tanto em relação a testemunha quanto em relação aos demais tratamentos testados. Bellaver *et al.*, (2009) e Silva *et al.*, (2009) não obtiveram diferenças significativas na massa de grãos, usando inoculante e nitrogênio em cobertura em relação a testemunha.

Para a variável numero de plantas em 2 metros lineares, observa-se na Tabela 5 que não houve diferença significativa entre os tratamentos, mostrando que esta não foi responsável pela variação significativa no rendimento de grãos.

Observando a Tabela 5, em relação a variável numero de vagens em 2 m lineares, verificamos que os tratamentos com inoculante, com e sem adubação nitrogenada de cobertura, diferiram positivamente da testemunha e dos tratamentos com nitrogênio sem inoculante. Os maiores valores obtidos foram com inoculação e adubação nitrogenada em cobertura, dividida em duas aplicações, encontrando 150,50 vagens por 2 m lineares de plantas, contra 119,50 para a testemunha. As 143,00 vagens por 2 m lineares produzidas no tratamento 3, quando se usou somente a inoculação de sementes, mostra que o inoculante foi importante para o aumento significativo no numero de vagens por área, refletindo diretamente no rendimento.

Desta forma é possível fazer apenas a inoculação das sementes e conseguir bons rendimentos de grãos sem a necessidade de adubação nitrogenada de cobertura. Ferreira *et al.*, (2000) obtiveram resultados não significantes entre tratamentos com inoculante e adubação nitrogenada de cobertura, porém, para cultivar não nodulante, os valores de numero de vagens por planta foram abaixo dos valores apresentados por uma cultivar nodulante. Os resultados obtidos para número de vagens por 2 m lineares concordam com os obtidos por Bellaver *et al.*, (2009), que observaram numero de vagens por planta na testemunha significativamente menor que os demais tratamentos, tanto quando usado inoculante ou cobertura com nitrogênio.

Conclusões

O rendimento de grãos foi significativamente superior quando utilizada adubação nitrogenada ou através da inoculação de semente com *Rhizobium*.

A massa de mil grãos e o numero de vagens por área foram as variáveis que contribuíram para os ganhos significativos no rendimento de grãos.

A utilização de inoculante *Rhizobium tropici* na cultura do feijoeiro pode ser uma alternativa de fonte nitrogenada para a cultura do feijoeiro, dispensando a adubação nitrogenada de cobertura.

Referências

BELLAVER, A.; FAGUNDES, R.S.; Inoculação com *Rhizobium tropici* e uso do nitrogênio na base e por cobertura na cultura do feijoeiro *Phaseolus vulgaris* L. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v.2, n.4, p.1-10, 2009.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira. Grãos, safra 2013/2014, decimo levantamento, julho 2014**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, 2014. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_07_09_09_36_57_10_levantamento_de_graos_julho_2014.pdf. Acesso em: 18 julho 2014.

CRUZ, C. D. **Programa genes - Estatística experimental e matrizes**. 1. ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. v.1. 285 p.

FERREIRA, A.N.; ARF, O.; CARVALHO, M.A.C.; ARAUJO, R.S.; SÁ, M.E.; BUZETTI, S. Estirpes de *Rhizobium tropici* na inoculação do feijoeiro. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, n.3, p.507-512, 2000.

FERREIRA, C.M.; DEL PELOSO, M.J.; FARIA, L.C. **Feijão na economia nacional**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa arroz e feijão, 2002. 47p.

GOMES, F.P.; GARCIA, C.H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais**. Piracicaba: Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 2002. 309p

MALAVOLTA, E. **ABC da adubação**. 5ª Ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1989. 292p.

PRADO, G.R.; FUSCALDI, K.C. Análise econômica na cultura do feijão. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, n.1, p.17-29, 2005.

PELEGRIN, R.; MERCANTE, F.M.; OTSUBO, I.M.N.; OBTUSO, A.A. Resposta da cultura do feijoeiro à adubação nitrogenada e a inoculação com rizóbio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, n.33, p.219-226, 2009.

RAIJ, B.V.; CANTARELA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Boletim técnico 100**. 2ª Ed. Campinas: Editora IAC, 1997. 285p.

SILVA, E.F.; MARCHETTI, M.E.; SOUZA, L.C.F.; MERCANTE, F.M.; RODRIGUES, E.T.; VITORINO, A.C.T. Inoculação do feijoeiro com *Rhizobium tropici* associado à exsudato de *Mimosa flocculosa* com diferentes doses de nitrogênio. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.2, p.443-451, 2009.

SORATTO, R.P.; CRUSCIOL, C.A.C.; SILVA, L.M.; LEMOS, L.B. Aplicação tardia de nitrogênio no feijoeiro em sistema de plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.2, p.211-218, 2005.

STRALIOTTO, R. **A importância da inoculação com rizóbio na cultura do feijoeiro**. Embrapa, CNPAB. Agrobiologia. Seropédica, RJ. 6 p. 2002. Disponível em: http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/artigos/fbnl_inocula_feijoeiro.html. Acesso em: 25 setembro 2010.

VIEIRA, C.; JÚNIOR, T.J.P.; BORÉM, B. **Feijão**. 2ª Ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. 600p.

WANDER, A.E.; GAZZOLA, R.; GAZZOLA, J.; RIBEIRO, T.R.; GARAGORRY, F.L. Evolução da produção e do mercado mundial do feijão. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIALIZAÇÃO RURAL, 45, 2007, Londrina. **Anais**. Londrina: UEL, 18p.