

## Efeito de diferentes épocas e doses de aplicação de nitrogênio na cultura do feijoeiro cultivado em Campo Grande MS

André Luiz Scherer<sup>1</sup>; Adriana Aparecida Ribon<sup>2</sup>; Kathleen Lourenço Fernandes<sup>3</sup>; Victor Talles Lourenceti Hermógenes<sup>4</sup>

**Resumo:** O experimento foi realizado no município de Campo Grande (MS), em condições de campo, no Instituto de Pesquisa São Vicente pertencente a Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), em NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico com textura arenosa. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 4 x 3, com os seguintes tratamentos: Três épocas de aplicações (todo aplicado em 15 dias após a emergência; todo aplicado em 30 dias após a emergência; metade em 15 dias e outra metade em 30 dias após a emergência) doses de nitrogênio (uréia) 1: 0 kg ha<sup>-1</sup> testemunha, dose 2: 30 kg ha<sup>-1</sup>, dose 3: 60 kg ha<sup>-1</sup>, dose 4: 120 kg ha<sup>-1</sup>. Foi adotado o espaçamento de 0,45 m entre linhas, profundidade de 5cm, totalizando 12 plantas m<sup>-1</sup>. Foram utilizadas parcelas de 6 m<sup>2</sup> (2,0 m x 3,0 m). Por ocasião da colheita foram avaliados os seguintes parâmetros da cultura: número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de cem grãos e peso de matéria seca de 5 plantas). De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que a melhor dose foi de 60 kg ha<sup>-1</sup> aplicados em dose única e 120 kg ha<sup>-1</sup> de N aplicados parceladamente.

**Palavras- chave:** adubação; épocas de aplicação; *Phaseolus vulgaris* (L).

### Effect of different times and rates of application of nitrogen in the culture of beans cultivated in Campo Grande – MS

**Abstract:** The experiment was conducted in the city of Campo Grande (MS), in the field, at the Research Institute belonging to Saint Vincent Catholic University Dom Bosco (UCDB) in Entisol latossolic with sandy texture. The experimental design was a randomized block factorial 2 x 4 x 3 with the following treatments: Three times of applications (all applied at 15 days after emergence, all delivered within 30 days after emergence; half in 15 days and the other half at 30 days after emergence) nitrogen (urea) 1: 0g ha<sup>-1</sup> control, dose 2: 30 kg ha<sup>-1</sup>, 3 dose: 60 kg ha<sup>-1</sup>, 4 dose: 120 kg ha<sup>-1</sup>. Spacing of 0.45 m between rows, depth of 5cm was adopted, totaling 12 plants m<sup>-1</sup>. Plots of 6 m<sup>2</sup> (2.0m x 3.0m) were used. (Number of pods per plant, number of seeds per pod, hundred grain weight and dry weight of 5 plants): At harvest the following parameters were evaluated culture. According to the results, it can be concluded that the best dose was 60 kg ha<sup>-1</sup> applied in one and 120 kg ha<sup>-1</sup> N installments applied bdose.

**Keywords:** fertilizer; timing of application; *Phaseolus vulgaris* (L).

<sup>1</sup> Agrônomo. Universidade Católica de Dom Bosco, Av. Tamandaré, 6000 - Jardim Seminário - Campo Grande/MS Cep:79117-900.

<sup>2</sup> Professora, bolsista produtividade UEG, Universidade Estadual de Goiás, Rua S7 Qd 1A - s/n 00, Palmeiras de Goiás - GO, 76190-000, (64) 3571-1198.

<sup>3</sup> Estudante de Mestrado, Bolsista Capes, Universidade Estadual Paulista, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n 14884-900 - Jaboticabal, SP, (16) 3209-2600. kathleenagro@hotmail.com

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Universidade Estadual de Goiás, Rua S7 Qd 1A - s/n 00, Palmeiras de Goiás - GO, 76190-000, (64) 3571-1198.

## Introdução

O feijão é uma leguminosa originária da América do Sul, México e Guatemala sendo um dos principais alimentos da mesa brasileira, presente na alimentação de todas as classes sociais, especialmente entre os de baixa renda. É um importante elemento nos programas de combate à fome, devido sua rica composição mineral. Desta forma inúmeras pesquisas têm-se feito necessárias para melhorar o manejo da cultura, para que a cultura atinja maiores produtividades, se adapte a climas diferentes, se torne resistentes a diferentes pragas e doenças entre outros.

A tecnologia empregada por esses pequenos produtores (principais abastecedores do mercado feijoeiro) é rústica influenciando negativamente na média de produtividade. Outro entrave para a cultura é a falta de informação que impossibilita o processo perfeito na cadeia produtiva do feijoeiro (EMBRAPA, 2003). De acordo com Santi *et al.* (2006) mesmo havendo altos investimentos para a melhoria da cadeia produtiva os resultados são poucos devido à baixa tecnologia empregada na cultura, pelas condições climáticas onde a cultura é empregada e pela falta de informações do melhor manejo para a cultivar utilizada, principalmente pela quantidade e qualidade da adubação.

Uma das maneiras de aumentar a produtividade do feijoeiro, é a adubação nitrogenada. Esta adubação pode contribuir para o aumento da área foliar da planta, e quanto maior a área foliar, maior a captação de radiação solar, influenciando positivamente no aumento de grãos e a qualidade destes. O fornecimento adequado de nitrogênio para a cultura além de aumentar a eficiência da planta dos recursos disponíveis, promove o aumento da produtividade da cultura (BINOTTI *et al.*, 2007). Ao estudar a adubação na cultura do feijoeiro Barbosa *et al.* (2010) observaram que doses crescentes de N proporcionam incrementos na massa seca das plantas e comprimento das vagens.

A quantidade de N suprida pela maioria dos solos é pequena, a maior parte é fornecida pelo material orgânico que é liberado lentamente no decorrer do tempo, sendo a taxa de liberação deste nutriente é variável, conforme a temperatura, umidade e textura do solo (PEREIRA JUNIOR, 2012). O N em excesso, para uma cultura leguminosa como o feijoeiro, ainda pode reduzir a eficiência simbiótica, na quantidade ideal garante aumento considerável nos nódulos e maior fixação biológica de nitrogênio, contudo se a quantidade de nitrato no solo pode ser limitante a atividade simbiótica (MOURA *et al.*, 2009). Expondo a necessidade da adubação adequada para o melhor desenvolvimento da cultura.

Visto isso o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do feijoeiro no município de Campo Grande, MS.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido na fazenda Instituto São Vicente pertencente à Universidade Católica Dom Bosco, no município de Campo Grande-MS, com altitude 600m, 20°26'34" latitude-sul e 54°38'47" longitude oeste.

A área experimental estava localizada em um solo classificado como NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Ôrtico latossólico com textura arenosa, cuja análise química encontra-se expressa na Tabela 1.

**Tabela1** - Análises químicas do NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Ôrtico latossólico (profundidade: 0 a 0,2m)

pH	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	V	
H <sub>2</sub> O	CaCl <sub>2</sub>	g.kg <sup>-1</sup>	mg.dm <sup>-3</sup>	-----cmolc.dm <sup>-3</sup> -----					%	
6,34	5,53	3,13	6,8	0,20	4,3	4,4	0,3	4,5	13,4	66,6

Fonte: Laboratório de análise de solo e nutrição de plantas da UCDB.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 3, sendo os tratamentos: 4 doses e 3 épocas de aplicações, a seguir:

Épocas de aplicações: tratamento 1: todo aplicado em 15 dias após a emergência; tratamento 2: todo aplicado em 30 dias após a emergência; tratamento 3: metade em 15 dias e outra metade em 30 dias após a emergência. Doses aplicadas: dose 1: 0 kg ha<sup>-1</sup> (testemunha); dose 2: 30 kg ha<sup>-1</sup>; dose 3: 60 kg ha<sup>-1</sup>; dose 4: 120 kg ha<sup>-1</sup>

A adubação mineral básica foi realizada no solo levando-se em consideração as características químicas do solo e as recomendações de Cantarella *et al.* (1996), de acordo com Tabela 1. Foi utilizado fertilizante de formulação 04-20-20, na base de 320 kg ha<sup>-1</sup>, distribuído e misturado com o solo no fundo do sulco.

Como planta-teste, foi utilizado o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*), cultivar do grupo Carioca. Foi adotado o espaçamento de 0,45 m entre linhas, profundidade de 0,05 m, totalizando 12 plantas m<sup>-1</sup>. Foram utilizadas parcelas de 6 m<sup>2</sup> (2,0 m x 3,0 m). A adubação de cobertura para nitrogênio ocorreu da seguinte forma: aplicação em operação realizada a 0,10 m de distância das linhas de semeadura e incorporada de 0,05 a 0,08 m de profundidade. O nitrogênio foi aplicado quando a planta apresentava o primeiro trifólio, sendo que a aplicação ocorreu no final da tarde, com incorporação.

No presente trabalho, foram realizadas a avaliação do número de vagens, onde por ocasião da colheita foram coletadas 5 plantas da parcela e nas quais se realizou a contagem das vagens por planta. Para a avaliação do número de grãos por vagem, foram coletadas todas as vagens da parcela. A massa de 100 grãos foi avaliada mediante a 5 amostragens, de 100 grãos em cada parcela experimental. Os dados obtidos foram corrigidos para 13% de umidade. Após a maturação fisiológica das plantas, efetuou-se a colheita de 5 plantas por parcela, para determinação da produtividade.

Os resultados obtidos foram tabulados e analisados estatisticamente em relação à análise de variância, com teste de Tukey. O nível de significância para as médias foi de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com o programa estatístico SISVAR.

### Resultados e Discussão

Abaixo são apresentados os dados obtidos nas avaliações, considerando os aspectos agrônômicos sobre os efeitos de doses e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do feijoeiro.

Na Tabela 1 estão expressos os resultados do número de vagens do feijoeiro em função de doses e épocas de aplicação de nitrogênio. Ao comparar as médias entre as quatro doses, observou-se que houve diferença significativa entre as doses aplicadas 15 dias após a emergência, e a dose que propiciou um maior número de vagens foi a de 60 kg ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 1** - Número de vagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) da variedade carioca, sob o efeito de doses e épocas de nitrogênio, no município de Campo Grande – MS

Épocas	Doses				Média
	0 kg.ha <sup>-1</sup>	30 kg.ha <sup>-1</sup>	60 kg.ha <sup>-1</sup>	120 kg.ha <sup>-1</sup>	
<b>15 DAE*</b>	4,87 Bb	9,20 Aba	11,00 Aa	6,07 Ba	7,78 a
<b>30 DAE</b>	9,26 Aa	9,40 Aa	7,93 Aa	9,33 Aa	8,26 a
<b>15/30 DAE</b>	6,80 Aab	6,86 Aa	10,20 Aa	9,20 Aa	8,98 a
<b>Média</b>	6,98 A	8,48 A	9,71 A	8,20 A	
CV (%)	35				

\* Médias de 4 repetições seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. \*DAE; dias após a emergência.

Nota-se que a dosagem com 60 kg ha<sup>-1</sup> sobressaiu às demais, possivelmente, por ser a dosagem mais recomendada para adubação em cobertura no feijoeiro, associada a época mais apropriada, de 15 dias após a emergência. Considerando uma pluviosidade favorável de 40

mm (Centro Climatológico do Instituto São Vicente) que contribui para melhor absorção do nitrogênio pelas raízes do feijoeiro. Já as demais épocas e doses aplicadas não apresentaram resultados significativos, possivelmente por não serem doses efetivas e pelas condições climáticas não favoráveis, favorecendo volatilização de nitrogênio.

De acordo com Rajj *et al.* (1996), para se obter produtividade esperada entre 1,5-2,5 t ha<sup>-1</sup>, é necessário 50 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura, em solos com alta resposta ao nitrogênio (solos arenosos e cultivo após gramíneas), devendo ser aplicado 15 a 30 dias após a emergência.

Meira *et al.* (2003), verificaram que doses e épocas de aplicação de nitrogênio no feijoeiro irrigado cultivado em plantio direto, influenciaram a produtividade de grãos, ficando evidente a participação do número de vagens por planta. Calonego *et al.* (2010) encontraram repostas lineares no número de vagens por planta em função das doses de nitrogênio. Sorato *et al.* (2000) observaram respostas positivas para o aumento no número de vagens por plantas, estudando o feijoeiro sob irrigação adubado com N. Já Nascimento *et al.* (2004) não observaram aumento no número de vagens por planta, em resposta a adubação nitrogenada. Ressaltando as diferentes condições edafoclimáticas que podem influenciar no aproveitamento da adubação nitrogenada.

Na Tabela 2 são apresentados os valores do número de grãos do feijoeiro e função de doses e épocas de aplicação de nitrogênio. Ao comparar as médias entre as doses aplicadas, observou-se que houve diferença significativa entre as doses na época aplicada com 15 dias após a emergência, e a dose que se destacou e aumentou a quantidade de grãos foi de 60 kg ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 2** - Número de grãos por vagem de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) da variedade carioca, sob o efeito de doses e épocas de nitrogênio, no município de Campo Grande – MS

Doses					
Épocas	0 kg.ha <sup>-1</sup>	30 kg.ha <sup>-1</sup>	60 kg.ha <sup>-1</sup>	120 kg.ha <sup>-1</sup>	Média
<b>15 DAE*</b>	17,4* Ba	29,33 Aba	41,66 Aa	21,80 Aba	27,55 a
<b>30 DAE</b>	31,3 Aa	33,67 Aa	28,80 Aa	32,06 Aa	31,47 a
<b>15/30 DAE</b>	25,0 Aa	24,13 Aa	30,57 Aa	24,07 Aa	25,91 a
<b>Média</b>	24,58 A	29,04 A	33,68 A	25,97 A	
CV (%)	32,97				

\* Médias de 4 repetições seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. \*DAE; dias após a emergência.

Analisando o desdobramento de doses em função das épocas, observou-se diferenças significativas, onde o tratamento de 60 kg ha<sup>-1</sup>, concordando com os resultados avaliados do número de vagens. Concordando com Meira *et al.* (2003), que ao avaliarem doses e épocas de aplicação de nitrogênio no feijoeiro irrigado cultivado em plantio direto, observaram que houveram resultados positivos em relação ao número de grãos.

Barbosa *et al.* (2010) não obtiveram resultados positivos para o número de vagens, nem o número de grãos por vagem, em função de diferentes doses de nitrogênio (0, 30, 60, 90 e 120 kg ha<sup>-1</sup>) em dois anos de cultivo. Crusciol *et al.* (2003) também não observaram efeitos significativos em doses de N em cobertura. Santi *et al.* (2006) estudando diferentes cultivares e adubação nitrogenada, observaram que não há interação entre a adubação e as cultivares, sendo a dose de 85 kg ha<sup>-1</sup> aplicada aos 21 dias após a emergência a que aumento em quase 50 % o rendimento dos grãos.

Na Tabela 3 são apresentados os valores do peso de matéria seca do feijoeiro e função de doses e épocas de aplicação de nitrogênio. Ao comparar as médias entre as doses aplicadas, observou-se que houve diferença significativa entre as doses, quando foi aplicada metade da dose, 15 dias após da emergência e a outra metade 30 dias após a emergência, sendo a dose que se destacou e aumentou a quantidade de matéria seca a de 120 kg.ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 3** - Peso da matéria seca de feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) da variedade carioca, sob o efeito de doses e épocas de nitrogênio, no município de Campo Grande – MS

Doses					
Épocas	0 kg.ha <sup>-1</sup>	30 kg.ha <sup>-1</sup>	60 kg.ha <sup>-1</sup>	120 kg.ha <sup>-1</sup>	Média
<b>15 DAE*</b>	2,57* Aa	4,01 Aa	4,77 Aa	3,33 Ab	3,67 a
<b>30 DAE</b>	3,86 Aa	3,78 Aa	3,53 Aa	4,48 Ab	3,91 a
<b>15/30 DAE</b>	3,11 Ba	3,33 Ba	4,15 Ba	10,07 Aa	5,17 a
<b>Média</b>	3,18 A	3,71 A	4,15 A	5,96 A	
CV (%)	59,52				

\* Médias de 4 repetições seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. \*DAE; dias após a emergência.

A influência negativa das outras épocas pode ter sido devido às condições climáticas desfavoráveis. No período houve sete dias de estiagem. Tais condições podem ter diminuído a absorção de nitrogênio e podem ter ocorrido perdas deste por volatilizado, principalmente em razão dessa baixa porcentagem de umidade relativa.

Estes resultados corroboram com Arf *et al.* (2003). Os autores verificaram que a adubação nitrogenada e resíduos vegetais no desenvolvimento do feijoeiro em sistema de plantio direto proporcionam efeito significativo da cobertura vegetal e nos níveis de nitrogênio para a massa seca de plantas. Pereira Junior (2012) observaram aumentos na massa seca da parte aérea em função da adubação nitrogenada associada com a adubação potássica. Silva *et al.* (2002) também fizeram as mesmas considerações.

Barbosa *et al.* (2010) observaram que doses crescentes de nitrogênio aplicadas em única dose em cobertura promovem aumentos na massa seca de plantas e comprimento da primeira vagem, não interferindo na produtividade final da cultura, que é proporcional a massa de 100 grãos.

Na Tabela 4 encontram-se os valores da massa de 100 grãos do feijoeiro e função de doses e épocas de aplicação de nitrogênio. Ao comparar as médias entre as doses aplicadas, observou-se que houve diferença significativa entre as doses. Quando foi aplicada metade da dose 15 dias após a emergência e a outra metade 30 dias após a emergência, a dose que se destacou e aumentou a massa de 100 grãos foi de 120 kg.ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 4** - Massa de 100 grãos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) da variedade carioca, sob o efeito de doses e épocas de nitrogênio, no município de Campo Grande – MS

Épocas	Doses				Média
	0 kg.ha <sup>-1</sup>	30 kg.ha <sup>-1</sup>	60 kg.ha <sup>-1</sup>	120 kg.ha <sup>-1</sup>	
<b>15 DAE*</b>	25,12 Aa	25,57 Aa	25,11 Aa	27,49 Aa	25,82 a
<b>30 DAE</b>	26,89 Aa	24,90 Aa	25,23 Aa	26,54 Aa	25,89 a
<b>15/30 DAE</b>	25,80 Ba	26,99 ABa	25,90 Ba	29,05 Aa	26,93 a
<b>Média</b>	25,94 AB	25,82 B	25,41 B	27,69 A	
<b>CV (%)</b>	5,29				

Médias de 4 repetições seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. \*DAE; dias após a emergência.

Concordando com Farinelli *et al.* (2006) que observaram que os aumentos nas doses de nitrogênio em cobertura proporcionam o aumento da massa 100 grãos, acréscimo na produtividade e no potencial fisiológico das sementes. Barbosa *et al.* (2010) não observaram incrementos na massa de 100 g, ao estudarem diversas doses de adubação nitrogenada (0, 30, 60, 90 e 120 kg ha<sup>-1</sup>) no feijoeiro. Pereira Junior (2012) observaram resultados significativos a

1% de probabilidade para as doses de N, sendo quantidade máxima de massa de 100 grãos obtida com a dose de 66,94 kg ha<sup>-1</sup>.

Moura *et al.* (2009) obtiveram resultados interessantes ao estudarem a adubação nitrogenada. Conforme estudo dos autores a aplicação de adubação nitrogenada na semeadura aliada a inoculação das sementes com *Rhizobium tropici* provoca quedas na produtividade da cultura, já adubação em cobertura associada com a inoculação gera maior produtividade. Silva *et al.* (2011) também não observaram aumentos na produtividade da leguminosa adubada com nitrogênio e inoculada.

Deve-se lembrar que o feijoeiro, cujo a fixação de nitrogênio não é muito eficiente há a necessidade de adubação com Mo, para aumentar a atividade da enzima redutase do nitrato, para melhor aproveitamento dos nitratos absorvido pela planta (VIEIRA, 2006). Desta forma a adubação nitrogenada deve ser associada à disponibilidade e/ou adubação de molibdênio. Calonego *et al.* (2010) afirmam que há baixa eficiência na assimilação de N quando há falta de Mo.

### Conclusões

As condições do experimento possibilitaram afirmar que: a aplicação de nitrogênio em cobertura, conforme os padrões já relatados, influenciou positivamente a cultura do feijoeiro.

Os melhores resultados obtidos foram nas doses de 60 kg ha<sup>-1</sup> aplicado em dose única e a dose 120 kg ha<sup>-1</sup> de N aplicados parceladamente.

### Referências

ARF, O. *et al.* **Adubação nitrogenada e resíduos vegetais no desenvolvimento do feijoeiro em sistema de plantio direto.** 2003. Disponível em: <http://br.monografias.com/trabalhos/adubacao-nitrogenada-residuos/adubacao-nitrogenada-residuos.shtml>. Acesso em: 12 dez 2007.

BARBOSA, G. F. *et al.* Nitrogênio em cobertura e molibdênio foliar no feijoeiro de inverno. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 1, p.117-123, 2010.

CALONEGO, J. C. *et al.* Adubação nitrogenada em cobertura no feijoeiro com suplementação de molibdênio via foliar. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 3, p.334-340, jul./set. 2010.

CANTARELLA, H. *et al.* In: RAIJ, B. V.; *et al.* **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** 2ed.Campinas: IAC, 1996, p. 47. (Boletim 100-2ª Ed.).



CRUSCIOL, C. A. C. *et al.* Efeito do nitrogênio sobre a qualidade fisiológica, produtividade e características de sementes de feijão. **Revista brasileira de sementes**, Pelotas, v. 25 n. 1, p.108-115, 2003.

EMBRAPA. **Cultivo do Feijoeiro Comum**. 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijoeiro/cultivar es.htm>. Acesso em: 02 nov 2007.

FARINELLI, R. *et al.* Adubação nitrogenada de cobertura no feijoeiro em plantio direto e convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n.2, p.307-312, fev. 2006.  
MEIRA, F. A. *et al.* **Doses e épocas de aplicação de nitrogênio no feijoeiro irrigado cultivado em plantio direto**. Disponível em: <http://br.monografias.com/trabalhos/doses-aplicacao-nitrogenio/doses-aplicacao-nitrogenio.shtml>. Acesso em: 02 nov 2007.

MOURA, J. B. *et al.* Produtividade do feijoeiro submetido à adubação nitrogenada e inoculação com *Rhizobium tropici*. **Global Science And Technology**, Rio Verde, v. 2, n. 35, p.66-71, set./dez. 2009.

NASCIMENTO, M. S.; ARF, O.; SILVA, M. G. Resposta do feijoeiro à aplicação de nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 26, n. 2, p. 153-159, 2004.

PEREIRA JUNIOR, E. B. **Adubação nitrogenada e fosfatada na cultura do feijão caupi no município de Sousa-PB**. 2012. 69 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró-rn, 2012.

RAIJ, B. V.; *et al.* **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2ed. Campinas: IAC, 1996, p. 47. (Boletim 100-2<sup>a</sup> Ed.).

SANTI, L. A. *et al.* Adubação nitrogenada na cultura do feijoeiro em plantio convencional. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, p.1079-1085, jun./ago. 2006.

SILVA, M. G. *et al.* Manejo do solo e adubação nitrogenada em cobertura em feijoeiro de inverno. In: Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, 7, 2002, Viçosa-MG. **Resumos Expandidos**. Viçosa: UFV, 2002. p.612-614.

SILVA, R. T. L. *et al.* Inoculação e adubação mineral na cultura do feijão caupi em latossolo da Amazônia oriental. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p.152-156, out./dez. 2011.

SORATTO, R. P. *et al.* Feijoeiro irrigado e aplicação de nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar. **Cultura Agrônômica**, v. 09, n. 01, p. 115-32, 2000.

VIEIRA, C. Adubação mineral e calagem. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão**. 2. ed. Atul. Viçosa: UFV, 2006. p. 115-142.