



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.  
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

## COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO FEIJOEIRO-COMUM EM FUNÇÃO DE CONCENTRAÇÕES DE URÉIA COM FERTILIZAÇÃO FOLIAR

João Felinto dos Santos<sup>1</sup>; Carlos Henrique de Brito<sup>1</sup>;

Maria do Carmo Cardoso Almeida dos Santos<sup>2</sup>

### RESUMO

O cultivo comercial do feijoeiro vem sendo explorado com acentuada busca por produtividades cada vez maiores e, para isto, têm sido utilizadas doses crescentes de fertilizantes nitrogenados, por apresentarem maiores respostas da cultura. Com o objetivo de avaliar os componentes de produção do feijão, em função de diferentes concentrações de uréia aplicadas via foliar, conduziu-se um experimento de abril a junho de 2008, no sítio Maxixi, município de Puxinanã – Paraíba. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com cinco concentrações de uréia (0; 0,5; 1,0; 1,5; e 2%) fornecidas em adubação via foliar, aos 30 e 45 dias após o plantio, com quatro repetições. A aplicação de uréia via foliar aumenta o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem, a produção de vagens e de grãos por planta e o peso de 1000 grãos. Observou-se também que a cultura de feijão responde de forma crescente e positiva à adição de uréia via foliar até a concentração de 2%.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris* L, nutrição mineral, adubação nitrogenada, produtividade.

### COMPONENTS OF PRODUCTION OF BEANS RELATED TO CONCENTRATION OF UREA WITH LEAF FERTILIZATION

#### ABSTRACT

The commercial cultivation of beans is explored with sharp quest for ever greater yield and, for this, have been used levels to increase of nitrogen fertilizers, to have more answers the crop. The present study evaluated the beans production, with different concentrations of urea applied by leaf, an experiment was carried out from April to June/2008, at site of Maxixi, at Puxinanã county, state of Paraíba, Brazil. A randomized block design was used, with five concentrations of urea (0; 0.5; 1.0; 1.5, and 2%) provided in fertilization by leaf, 30 and 45 days after planting, with four replications. The application of urea by leaf increases the number of pods/plant, the number of grains/pod, the production of pods and grains/plant and the weight of 1000 grains. It was also observed that the crop of beans answered in a positive and increasing the addition of urea by leaf until the concentration of 2%.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris* L, mineral fertilization, fertilization nitrogen, productivity.

---

Trabalho recebido em 30/01/2009 e aceito para publicação em 26/02/2009.

<sup>1</sup> Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, Estação Experimental de Lagoa Seca, Estrada de Imbaúba, Km 3, 58117-000, Lagoa Seca, Paraíba, Brasil. e-mail: chbrito1@hotmail.com;

<sup>2</sup> Universidade Federal de Campina Grande, Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, 58.109-970 - Campina Grande – Paraíba, Brasil.

## 1. INTRODUÇÃO

No Estado da Paraíba, o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) assume maior importância social, por se constituir uma fonte de renda e alimento energético contendo também importante teor de proteína, para os pequenos agricultores e suas famílias. Deve-se levar em conta a grande limitação na disponibilidade de outros alimentos em períodos críticos de estiagem prolongada na região produtora. Paradoxalmente, é nos Estados mais pobres do país, com população mais carente e com melhor clima, que a produtividade é mais baixa.

Em algumas regiões da Paraíba níveis baixos de produtividade têm sido constatados (OLIVEIRA et al., 2003). Sabe-se que a baixa produtividade está associada ao plantio de cultivares tradicionais ou ao emprego de sementes de baixa qualidade agrônômica, portanto, com pouca capacidade produtiva, ademais da inexistência de programas de pesquisas sobre nutrição mineral e manejo de adubação na cultura.

O feijoeiro é uma planta de ciclo curto exigente em nutrientes, devido ao pequeno e pouco profundo sistema radicular. Por isso, é fundamental que os nutrientes sejam colocados à disposição da planta em quantidades, tempo e locais adequados para que não haja limitação de

produtividade (SILVA & SILVEIRA, 2000).

A aplicação de nitrogênio (N) mineral nos solos tropicais pode resultar às vezes, em baixa frequência de resposta pela cultura do feijão (VIEIRA, 1998).

O aproveitamento do nitrogênio usado no adubo é normalmente inferior a 50%, podendo em solos arenosos, atingir entre 5 a 10 % (DUQUE et al., 1985), devido a grandes perdas por lixiviação ou desnitrificação (OSINAME et al., 1983). Tais perdas podem levar a impactos ambientais negativos, como a poluição de lençóis freáticos ou salinização do solo.

Conforme Rosolem (1987) têm sido obtidas respostas do feijoeiro ao nitrogênio aplicado, de maneira generalizada no Brasil, embora a frequência e a amplitude dessa resposta varie de região para região, e ainda dentro da mesma região em função do clima e das condições fitossanitárias da cultura.

Estudos envolvendo doses e épocas de aplicação de N, via foliar, são extremamente importantes, pois essa prática pode trazer problemas ao desenvolvimento da planta em caso de fitotoxicidade causada pelo fertilizante nitrogenado. Segundo Rosolem & Boaretto (1989), a aplicação de quantidades consideráveis de nitrogênio via foliar pode esbarrar no problema de ocorrência da

fitotoxidez, que poderá ser minimizado com a escolha da fonte do nutriente, do bico e do volume de calda, assim também como o horário de aplicação.

A exemplo de outras leguminosas, o feijoeiro apresenta a peculiaridade de fixar nitrogênio da atmosfera e do solo, porém sua eficiência de fixação é geralmente baixa, sendo a adubação nitrogenada sempre recomendada para atender às exigências da planta (WESTERMANN et al., 1981). Dessa forma, diversos autores têm evidenciado o efeito do nitrogênio na elevação do rendimento do feijão-comum (CALVACHE et al., 1995; DINIZ, 1995; BARBOSA FILHO & SILVA, 2000).

Oliveira et al. (2003) observaram que o nitrogênio aplicado via foliar em feijoeiro alcançaram valores máximos estimados de 10 t ha<sup>-1</sup> de vagens; 8,4 t ha<sup>-1</sup> de grãos verdes e 3,4 t ha<sup>-1</sup> de grãos secos nas doses de 64; 63 e 59 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Entretanto, Almeida et al. (2000) não verificaram efeitos da adubação nitrogenada via foliar sobre as características agronômicas e a produtividade do feijoeiro.

Embora o nitrogênio seja o segundo nutriente mais exigido pelas hortaliças leguminosas (FILGUEIRA, 2000), pouco se conhece a respeito das quantidades a utilizar que permitam a obtenção de

rendimentos satisfatórios para o feijão caupi.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os componentes de produção do feijão, em função de diferentes concentrações de uréia aplicadas via foliar.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em nível de campo e sob condições de sequeiro, no sítio Maxixi, município de Puxinanã, entre os meses de abril e junho de 2008, localizada na microrregião do Agreste Paraibano, a uma latitude de 07° 09'40" S, longitude 35° 57'38" W Gr e com uma altitude de 657m e temperatura de 25°C (GONDIM & FERNANDES, 1980).

O solo da área, segundo EMBRAPA (1997), é classificado como Neossolo Regolítico Psamítico Típico, cujos dados de caracterização químicas da camada de 0-20 cm do solo resultaram em: pH (H<sub>2</sub>O) = 6,6; P = 14,76 mg dm<sup>-3</sup>; K = 39,25 mg dm<sup>-3</sup>; Al<sup>+3</sup> = 0,00 cmolcdm<sup>-3</sup>; Ca<sup>+2</sup> = 3,10 cmolcdm<sup>-3</sup>; Mg<sup>+2</sup> = 0,64 cmolcdm<sup>-3</sup> e matéria orgânica = 11,16 g kg<sup>-1</sup>; conforme Embrapa (1997).

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, com cinco tratamentos, nas concentrações de 0; 0,5; 1,0; 1,5; e 2% de uréia diluída em água em quatro repetições. A área

experimental foi preparada por meio de gradagem e construção de leirões de aproximadamente 20 cm de altura à tração animal.

A parcela foi composta por 30 plantas úteis em cada tratamento, onde se plantou 4 sementes por covas espaçadas de 0,25m e as fileiras de 0,50 m, deixando-se 2 sementes/cova após desbaste.

A adubação constou apenas das pulverizações com uréia diluída em água nas cinco concentrações definidas no delineamento estatístico, as quais foram aplicadas aos 30 e 45 dias após plantio.

Durante a condução do experimento foram realizadas duas capinas a tração animal e duas capinas manuais, com auxílio de enxada, para manter a cultura livre de competição com plantas daninhas. Não houve a necessidade de controle de pragas e doenças.

A colheita foi realizada aos 75 dias após o plantio, onde se coletaram 30 plantas de cada parcela, determinando-se o número de grãos por planta, o número de grãos por vagem, a relação vagem/grãos, a produção de vagens e de grãos/planta e o peso de 1000 grãos.

Os dados originais foram submetidos à análise variância. Os efeitos das concentrações de uréia foram avaliados pela análise de regressão, tendo-se adotado como critério para escolha do modelo a

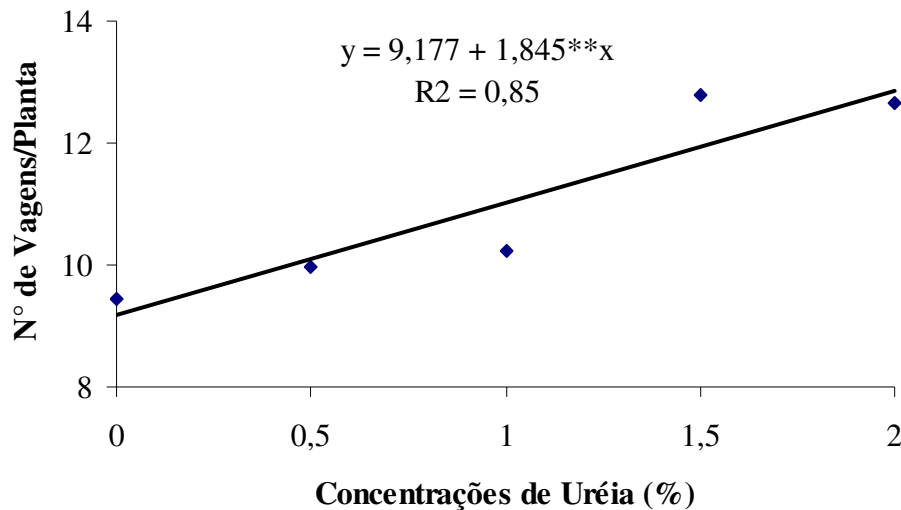
magnitude dos coeficientes de regressão significativos a 1 e 5% de probabilidade pelo Teste F. Nas análises estatísticas utilizou-se o programa operacional ASSISTAT 7.5, 2008.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Número de vagens por planta, número de grãos por vagem e relação vagens/grãos

As médias para número de vagens por planta e número de grãos por vagem se ajustaram aos modelos linear e quadrático, respectivamente ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste F em função das concentrações de uréia. Verificou-se que houve um aumento crescente e positivo do número de vagens por planta e número de grãos por vagem de feijão com a adição de uréia até a concentração de 2%.

Com relação ao número de vagens por planta, observou-se que o valor mais elevado foi de 12,87 vagens, alcançado com uréia na concentração de 2%, sendo superior em 28,69% ao tratamento que não foi adubado (Figura 1). Embora em várias pesquisas (SILVEIRA & DAMASCENO, 1993; SILVA, 1998) tenha-se constatado o aumento do número de vagens por planta, em resposta à aplicação no solo de doses crescentes de N, Arf et al. (1991) não observaram esse efeito ao variarem as doses desse nutriente, de 0 a 40 kg ha<sup>-1</sup>.



**Figura 1.** Número de vagens/planta de feijão-caupi em função de diferentes concentrações de uréia, no sítio Maxixi, município de Puxinanã –PB, em 2008.

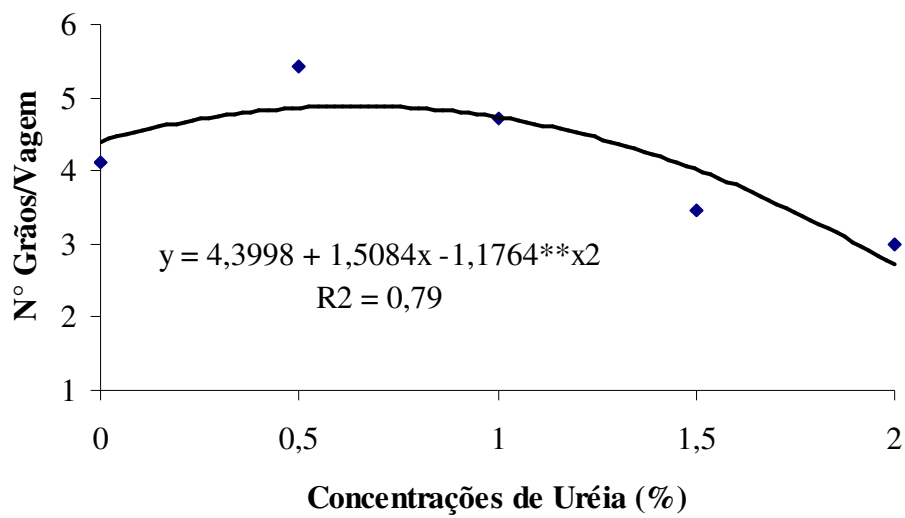
Para o número de grãos por vagem, a maior quantidade foi de 4,88 grãos, obtido com uréia na concentração de 2%, sendo superior em 15,78% ao tratamento que não recebeu uréia (Figura 2). Esses resultados estão concordantes com os obtidos por Rosolem & Boaretto (1987) que verificaram que as aplicações foliares de N, até a época de florescimento podem provocar aumento no número de grãos/vagem e número de vagens/planta. Entretanto, Almeida et al. (2000) não verificaram efeitos da adubação nitrogenada via foliar sobre as características agrônomicas e a produtividade do feijoeiro.

A estabilização e a queda no rendimento do número de grãos/vagem, nas doses mais elevadas de nitrogênio, podem ter sido decorrente do efeito tóxico

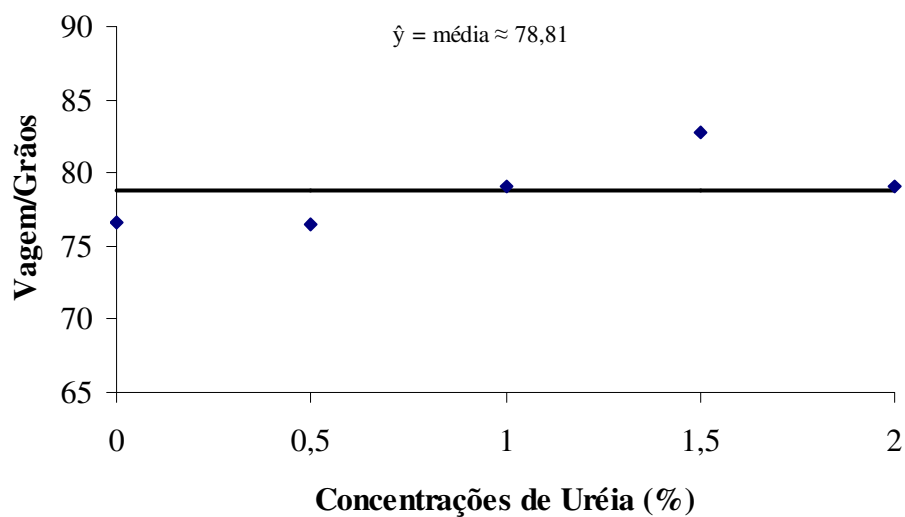
do amônio proveniente da uréia, reduzindo a absorção de outros cátions, isto é, exercendo forte efeito competitivo sobre os cátions ( $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ) de tal forma que a absorção destes seria reduzida pela planta (CARNICELLI et. al., 2000). Algumas culturas ressentem-se de excesso de nitrogênio. Não houve influência das concentrações de uréia sobre a relação vagens/grãos por planta (Figura 3).

### 3.2. Produção de vagens e de grãos por planta e peso de 1000 grãos

As médias de produção de vagens e de grãos por planta e de peso de 1000 grãos de feijão se ajustaram ao modelo linear ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste F em função das concentrações crescentes de uréia.



**Figura 2.** Número de grãos/vagem de feijão-caupi em função de diferentes concentrações de uréia, no sítio Maxixi, município de Puxinanã –PB, em 2008.



**Figura 3.** Relação vagens/grãos de feijão-caupi em função de diferentes concentrações de uréia, no sítio Maxixi, município de Puxinanã –PB, em 2008.

Constatou-se que houve aumento crescente e positivo da produção de vagens e de grãos por planta e de peso de 1000 grãos de feijão com a adição da solução de água e uréia até a concentração de 2%.

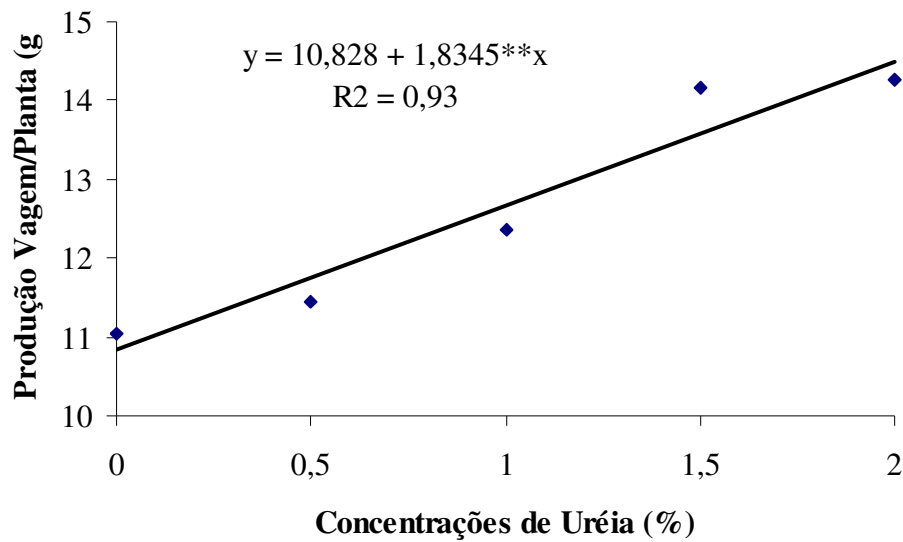
De acordo com as equações nas Figuras 4, 5 e 6 as maiores produções estimadas de vagens e de grãos por planta e de peso de 1000 grãos de feijão foram 14,49; 18,09 e 317,89 gramas respectivamente, alcançadas com a uréia aplicada via foliar na concentração de 2%. Observaram-se, nesta mesma concentração, aumentos de 25,27; 21,81 e 41,46% respectivamente, em relação ao tratamento que não recebeu uréia (Figuras 4, 5 e 6). Esses resultados estão concordantes com os obtidos por Rosolem & Boaretto (1987) que verificaram que as aplicações foliares de N, após a época de florescimento, podem provocar aumento no peso de 100 grãos. Tais incrementos ocorreram, provavelmente, em função da maior absorção de nitrogênio pelas folhas devido às pulverizações de uréia aplicada via foliar que promoveram maior produção de proteínas, dos seus aminoácidos e albuminóides, refletindo na maior produção de vagens e grãos por planta e de peso de 1000 grãos de feijão em comparação ao tratamento não adubado, uma vez que a cultura não recebeu nenhum tipo de adubação no solo, ou foliar, e que a segunda adubação com uréia via foliar foi

realizada na fase fisiológica de formação de vagens e grãos.

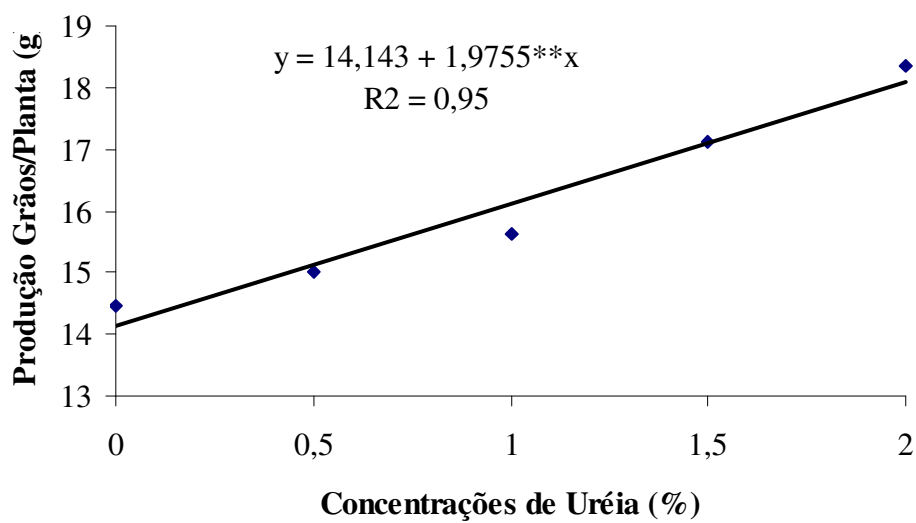
A baixa produção de vagens e grãos no tratamento que recebeu uréia também é atribuída, provavelmente, a baixa capacidade das bactérias de *Rhizobium*, presentes no solo, em fixar o nitrogênio do ar para atender a demanda desse nutriente e propiciar produções mais altas de vagens e grãos.

Deve-se enfatizar ainda que a exigência nutricional do feijoeiro seja mais intensa com início da fase produtiva e mais crítica na época de formação das vagens e dos grãos, quando consideráveis quantidades de nutrientes são para eles translocados (OLIVEIRA et al., 1996). Essa maior exigência se deve ao fato de os nutrientes serem essenciais à formação e ao desenvolvimento de novos órgãos de reserva (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Assim, a adubação foliar com uréia pode ser uma fonte alternativa importante para o fornecimento de nitrogênio na fase reprodutiva do feijoeiro.

Esses resultados são muito significativos para os produtores de feijão das Regiões do Agreste e Brejo Paraibano, levando-se em consideração a baixa tecnologia adotada por eles em que não realizam nenhum tipo de adubação nos seus cultivos de feijão, refletindo nas baixas produtividades obtidas nessas regiões.

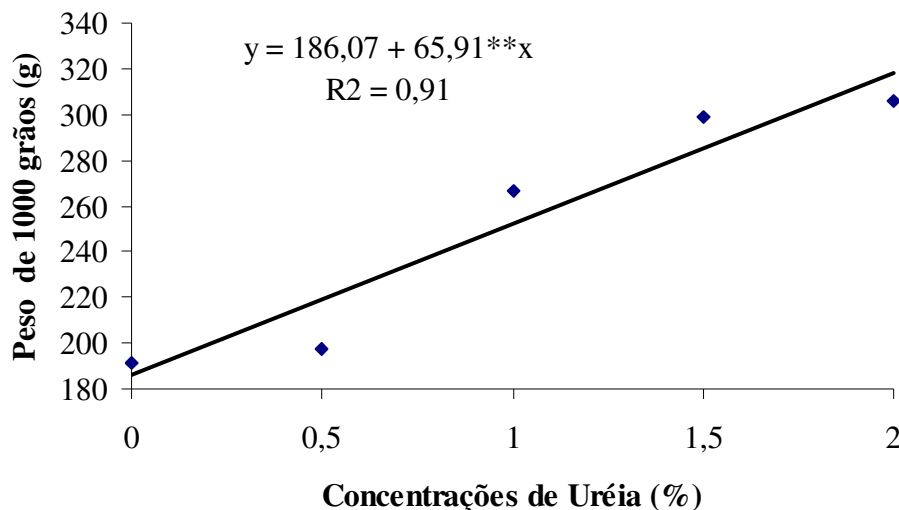


**Figura 4.** Produção vagens/planta de feijão-caupi em função de diferentes concentrações de uréia, no sítio Maxixi, município de Puxinanã –PB, em 2008.



**Figura 5.** Produção grãos/planta de feijão-caupi em função de diferentes concentrações de uréia, no sítio Maxixi, município de Puxinanã –PB, em 2008.





**Figura 6.** Peso de 1000 grãos de feijão-caupi em função de diferentes concentrações de uréia, no sítio Maxixi, município de Puxinanã –PB, em 2008.

Portanto, os mesmos poderão realizar duas a três pulverizações com uréia na cultura do feijão, a qual poderá promover aumentos na produtividade a baixo custo, superando os resultados obtidos por Silva et al. (1993) em feijoeiro, Silva & Oliveira (1993) e Silva & Freitas (1996) com feijão-caupi em cultivos convencionais e por Oliveira et al. (2001), em feijão-caupi utilizando esterco bovino e adubo mineral.

#### 4. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se constatar que:

A aplicação de uréia via foliar aumenta o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem, a produção de

vagens e de grãos por planta e o peso de 1000 grãos.

A cultura de feijão responde de forma crescente e positiva à adição de uréia via foliar até a concentração de 2%.

#### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C.; CARVALHO, M. A. C.; ARF, O.; SÁ, M. E.; BUZZETTI, S. Uréia em cobertura e via foliar em feijoeiro. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 2, p. 293-298, 2000.
- ARF, O.; FORNASIERI FILHO, D.; MALHEIROS, E. B.; SAITO, S. M. T. Efeito da inoculação e adubação nitrogenada em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar Carioca 80. I. Solo de alta fertilidade. **Científica**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 29-38, 1991.

- ASSISTAT – **Assistência estatística**.  
Versão 7,5 beta, 2008
- BARBOSA FILHO, M. P.; SILVA, O. F. Adubação e calagem para o feijoeiro irrigado em solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 7, p. 1317-1324, 2000.
- CALVACHE, M.; REICHARDT, K.; SILVA, J. C. A.; PORTEZAN FILHO, O. Adubação nitrogenada no feijão sob estresse de água. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995. Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBCS, 1995. v. 2, p. 649-651.
- CARNICELLI, J. H.; PEREIRA, P. R. G.; FONTES, P. C. R.; CAMARGO, M. I. Índices de nitrogênio na planta relacionados com a produção comercial de cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, Suplemento, p. 808-810, 2000.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000.
- DINIZ, I. A. **Cultivo de feijão guandu (*Cajanus cajan*) em solo salinizado tratado com matéria orgânica e drenagem**. 1995. 50p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 1995.
- DUQUE, F. F.; NEVES, M. C. P.; FRANCO, A. A.; VICTORIA, R. L.; BODDEY, R. M. The response of field grown *Phaseolus vulgaris* L. to *Rhizobium* inoculation and qualification of N<sub>2</sub> fixation using <sup>15</sup>N. **Plant and Soil**, v. 88, p. 333-343, 1985.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1997.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402p.
- GONDIM, A. W. A.; FERNANDEZ, B. Probabilidade de chuvas para o município de Areia - PB. **Agropecuária Técnica**, v. 1, n. 1, p. 55-63, 1980.
- OLIVEIRA, A. P.; ARAÚJO, J. S.; ALVES, E. U.; NORONHA, M. A. S.; CASSIMIRO, C. M.; MENDONÇA, F. G. Rendimento de feijão-caupi cultivado com esterco bovino e adubo mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 84-85, 2001.
- OLIVEIRA, A. P.; SILVA, V. R. F.; ARRUDA, F. P.; NASCIMENTO, I. S.; ALVES, A. U. Rendimento de feijão-caupi em função de doses e formas de aplicação de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 77-80, 2003.
- OLIVEIRA, I. P.; ARAÚJO, R. S.; DUTRA, L. G. Nutrição mineral e fixação biológica de nitrogênio. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M. J. O. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. p. 169-221.
- OSINAME, O.; VAN GINJ, H.; ULEX, P. L. G. Effect nitrifications inhibitions of the fate and efficiency of nitrogenoms fertilizers under simulated homid tropical conductions. **Tropical Agriculture**, v. 60, p.211-217, 1983.

- ROSOLEM, C. A. **Nutrição e adubação do feijoeiro**. Piracicaba: POTAFOS, 1987. 93p.
- ROSOLEM, C. A.; BOARETTO, A. E. Avaliação do estado nutricional das plantas cultivadas. In: BOARETTO, A. E.; ROSOLEM, C. A. (Ed.). **Adubação foliar**. Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.117-144.
- SILVA, C. C. **Influência de sistemas agrícolas em características do solo e na resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) irrigado à adubação nitrogenada em cobertura**. 1998. 116p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1998.
- SILVA, P. S. L.; FREITAS, C. J. Rendimento de grãos verdes de milho e caupi em cultivos puros e consorciadas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 43, n. 245, p. 28-38, 1996.
- SILVA, P.S.L.; MONTENEGRO, E.E.; OLIVEIRA, F. Efeito da remoção de flores e vagens sobre as características do caupi (*Vigna uguiculata* (L) Walp). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 40, n. 231, p. 502-512, 1993.
- SILVA, P. S. L.; OLIVEIRA, C. N. Rendimentos de feijão verde e maduro de cultivares de caupi. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 11, n. 2, p. 133-135, 1993.
- SILVA, C. C.; SILVEIRA, P. M. Influência de sistemas agrícolas na resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) irrigado à adubação nitrogenada em cobertura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 30, n. 1, p. 86-96, 2000.
- SILVEIRA, P. M.; DAMASCENO, M. A. Doses e parcelamento de K e de N na cultura do feijoeiro irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 11, p. 1269-1276, 1993.
- VIEIRA, C. Adubação mineral e calagem. In: VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T. J.; BORÉM, A. (Ed). **Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1998. p. 123-152.
- WESTERMANN, D. T.; KLEINKOFF, G. E.; PORTER, L. K.; LEGGETT, G. E. Nitrogen sources for been seed production. **Agronomy Journal**, v. 73, p. 660-664, 1981