

Rendimento de feijão-caupi em função de doses e formas de aplicação de nitrogênio

Ademar P. de Oliveira¹; Virna R. F. Silva²; Francineuma P. de Arruda²; Irisvaldo S. do Nascimento²; Adriana U. Alves³

¹UFPB - CCA, C. Postal 02, 58.397-000 Areia-PB, bolsista CNPq, E-mail: ademar@cca.ufpb.br. ²Alunos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, CCA-UFPB. ³Aluna do curso de graduação em Agronomia, CCA-UFPB

RESUMO

Avaliou-se o efeito de doses e formas de aplicação de nitrogênio sobre o rendimento de vagens e de grãos verdes e secos do feijão-caupi, cv. IPA 206. O experimento foi conduzido na área experimental da UFPB, em Areia, de abril a agosto/2001. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 5 x 2, onde o primeiro fator correspondeu às doses de nitrogênio (0; 25; 50; 75 e 100 kg ha⁻¹) e, o segundo fator, às formas de aplicação (solo e via foliar), em quatro repetições. Foram utilizadas parcelas de 20 plantas, espaçadas de 0,8 x 0,4 m. O rendimento máximo estimado de vagens (11 t ha⁻¹), de grãos verdes (9,3 t ha⁻¹) e de grãos secos (3,6 t ha⁻¹) foi obtido com 62, 61 e 56 kg ha⁻¹ de nitrogênio aplicados no solo, respectivamente. Quando o nitrogênio foi aplicado via foliar os rendimentos de vagens (10 t ha⁻¹), de grãos verdes (8,4 t ha⁻¹) e de grãos secos (3,4 t ha⁻¹) alcançaram valores máximos nas doses de 64, 6 e 59 kg ha⁻¹, respectivamente.

ABSTRACT

Yield of cowpea-beans as a result of levels of doses and ways of application of nitrogen

The cowpea-bean, known as macassar-bean or rope-bean is one of the main crops in the Northeast region of Brazil. It is consumed either as fresh or dried beans. Cowpea is cultivated in almost all regions of the Paraíba State, representing 75% of the cultivated area with cowpea-beans. The low yield is attributed to the lack of a research program about mineral fertilization. The effect of levels and forms of nitrogen applications on yield of pods and green and dry grains of cowpea-bean, cv. IPA 206 was evaluated. The experiment was performed at the Universidade Federal da Paraíba, in Areia, Brazil, from April to August/2001, in a randomized blocks design. Treatments were distributed in a factorial scheme 5 x 2, where the first factor corresponded to nitrogen levels (0; 25; 50; 75 and 100 kg ha⁻¹) and, the second factor, the application forms (soil and foliar application), in four repetitions. Each plot consisted of 20 plants, spaced 0.8 x 0.4 m apart. The estimated maximum pods yield (11 t ha⁻¹), of green grains (9.3 t ha⁻¹) and of dry grains (3.6 t ha⁻¹) was obtained with 62, 61 and 56 kg ha⁻¹ of nitrogen applied in the soil, respectively. With foliar applications the yield of pods (10 t ha⁻¹), of green grains (8.4 t ha⁻¹) and of dry grains (3.4 t ha⁻¹) reached maximum values applying levels of 64, 63 and 59 kg ha⁻¹ of nitrogen respectively.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, adubação mineral, vagens, grãos verdes, grãos secos, produtividade.

Keywords: *Vigna unguiculata*, mineral fertilization, beans, green grains, dry grains, yield.

(Recebido para publicação em 17 de outubro de 2001 e aceito em 26 de novembro de 2002)

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), também conhecido por feijão macassar ou feijão-de-corda é uma das alternativas de renda e alimento para a população de baixa renda da região Nordeste do Brasil, que o consome sob a forma de grãos maduros ou grãos verdes ("feijão-verde" com teor de umidade entre 60 e 70%). No estado da Paraíba, é cultivado em quase todas as micro-regiões, onde detém 75% das áreas de cultivo com feijão (IBGE, 1996).

Em algumas regiões da Paraíba níveis baixos de produtividade têm sido constatados (Oliveira *et al.*, 2001). Sabe-se que a baixa produtividade está associada ao plantio de cultivares tradicio-

nais 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 nitrogênio é um dos nutrientes que proporciona maior resposta ao feijão-comum (Vieira, 1983). Seu fornecimento tem sido recomendado em cobertura aos trinta dias após a semeadura. A exemplo de outras leguminosas, 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).

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. As poucas informações recomendam que em áreas recém-trabalhadas, pode ser utilizada uma adubação nitrogenada de aproximadamente 50 kg ha⁻¹ de N em adubação de cobertura parcelada em duas aplicações, aos 20 e 40 dias após a semeadura (Oliveira, 1982).

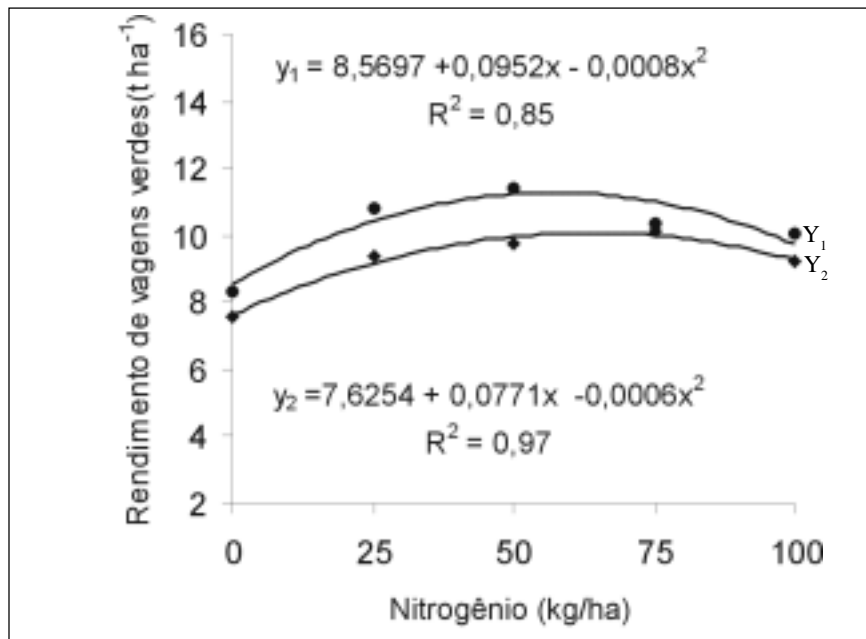


Figura 1. Rendimento de vagens de feijão-caupi em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo (y_1) e via foliar (y_2). Areia, CCA-UFPB, 2001.

O objetivo do presente trabalho foi verificar o comportamento do feijão-caupi quando submetido a doses e formas de aplicação de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental da UFPB, em Areia, no período de abril a agosto de 2001, em delineamento experimental de blocos casualizados, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 5 x 2, com os fatores cinco doses de nitrogênio, fonte uréia (0; 25; 50; 75 e 100 kg/ha) e duas formas de aplicação de nitrogênio (no solo e via foliar), em quatro repetições. O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho amarelo distófico (LVAd), textura média, cuja análise química na camada de 0-20 cm, previamente à aplicação dos tratamentos resultou: pH = 6,3; P = 93,0 mg dm⁻³; K = 165,0 mg dm⁻³; Al⁺³ = 0,0 cmol_c dm⁻³; Ca⁺² = 2,80 cmol_c dm⁻³; Mg⁺² = 1,20 cmol_c dm⁻³, e matéria orgânica = 10,40 g dm⁻³. A análise do esterco bovino revelou: P = 3,6 g kg⁻¹; K = 4,1 g kg⁻¹; N = 2,8 g kg⁻¹; matéria orgânica = 182 g dm⁻³ e relação C/N = 10/1.

A adubação de plantio foi realizada conforme recomendações do Laboratório de Química e Fertilidade de solo da

UFPB e consistiu da aplicação de 500 kg/ha de superfosfato simples, 68 kg/ha de cloreto de potássio e de 20 t/ha de esterco bovino. Na adubação de cobertura aplicou-se as doses de nitrogênio, definidas no delineamento experimental, diretamente no solo e via foliar (10 g de N/litro de água), parceladas 50% aos 20 e 50% aos 40 dias após a semeadura.

O preparo do solo constou de aração, gradagem e abertura de covas de plantio. As parcelas foram compostas de 20 plantas úteis espaçadas de 0,8 m entre fileiras e 0,4 m entre plantas, sendo dez plantas empregadas para avaliar o rendimento de vagens e de grãos verdes e dez para avaliar o rendimento de grãos secos. Durante a condução da cultura foram realizadas pulverizações à base de Deltametrina 2,5 E, a cada quinze dias após a emergência, visando o controle da cigarrinha verde (*Empoasca braemer*). No período de ausência de chuvas foi realizada irrigação por aspersão. Efetuaram-se também capinas com auxílio de enxadas, procurando-se manter a cultura livre de plantas invasoras. O plantio foi realizado utilizando-se o método de semeadura direta, colocando-se por cova quatro sementes comerciais da cultivar IPA-206, produzidas pela Hortivale, realizando-se o desbaste quinze dias depois, deixando-se uma planta por cova.

Foram realizadas sete colheitas. Nas plantas selecionadas para avaliar o rendimento de vagens e de grãos verdes, as colheitas foram efetuadas quando as vagens iniciavam sua maturação, enquanto que naquelas selecionadas para avaliar o rendimento de grãos secos, as colheitas ocorreram à medida que as vagens secavam.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o "software" SAEG (2000), com desdobramento da soma de quadrado da interação (doses e formas de aplicação) independente de sua significância. Dentro de cada forma de aplicação, foram testados diversos modelos polinomiais para os efeitos de doses. O critério para escolha do modelo foi a significância pelo teste F a 5% de probabilidade e que tenha apresentado o maior valor de coeficiente de determinação (R^2) e os pontos de máximos foram determinados por meio das derivadas primeira das equações de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento de vagens, de grãos verdes e de grãos secos no feijão-caupi, foram influenciados ($P < 0,05$) pelos tratamentos.

Os rendimentos máximos estimados de vagens (11 t ha⁻¹) e de grãos verdes (9,3 t ha⁻¹) calculados pela derivação das equações descritas nas figuras 1 e 2 foram obtidos com 62 e 61 kg ha⁻¹ de nitrogênio aplicado no solo, respectivamente. Quando o nitrogênio foi aplicado via foliar os rendimentos de vagens e de grãos verdes alcançaram valores máximos estimados de 10 e 8,4 t ha⁻¹, nas doses de 64 e 63 kg ha⁻¹, respectivamente.

A resposta do emprego do nitrogênio aplicado no solo e via foliar sobre o rendimento de grãos secos de feijão-caupi, a exemplo do ocorrido para o rendimento de vagens e de grãos verdes, também foi de forma quadrática (Figura 3), com produção máxima estimada de grãos secos (3,6 t ha⁻¹) obtida com 56,0 kg ha⁻¹ de nitrogênio aplicado no solo e 59,0 kg ha⁻¹ aplicado via foliar (3,4 t ha⁻¹).

Os rendimentos máximos estimados de vagens (11 e 10 t ha⁻¹), de grãos verdes (9,3 e 8,4 t ha⁻¹) e de grãos secos

(3,55 e 3,44 t ha⁻¹) obtidos pelo uso do nitrogênio, aplicado no solo e via foliar, respectivamente, evidenciam na micro-região de Areia amplas possibilidades de soerguimento da produtividade do feijão-caupi, cultivar IPA 206, superando os resultados obtidos por Silva *et al.* (1993), Silva & Oliveira (1993) e Silva & Freitas (1996) em cultivos convencionais e por Oliveira *et al.* (2001), utilizando esterco bovino e adubo mineral. É provável que durante o crescimento e desenvolvimento das plantas, as doses de nitrogênio, juntamente com o fósforo, o potássio e o esterco bovino adicionados ao solo, supriram de forma equilibrada as necessidades nutricionais da cultura.

A estabilização e queda no rendimento de vagens de grãos verdes e de grãos secos nas doses mais elevadas de nitrogênio, pode 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.

O nitrogênio fornecido ao solo foi mais eficiente para o feijão-caupi expressar sua capacidade máxima de rendimento. Os rendimentos máximos de vagens, grãos verdes e grãos secos obtidos em função do nitrogênio aplicado no solo, devem-se não somente ao suprimento de nutrientes, mas também à redução na sua perda. Segundo Ribeiro (1996), as perdas por volatilização de amônia proveniente da uréia podem ser drasticamente reduzidas, se o fertilizante for fornecido no solo, seguido de irrigação. Também o manejo adequado deste nutriente, é essencial para maximizar a produção e minimizar perdas, sendo seu fornecimento no solo a forma mais eficientemente aproveitada pelas plantas (Azam *et al.*, 1985). Nesse sentido, a uréia aplicada via foliar poderia ser recomendada como uma adubação complementar no feijão-caupi. No feijão-comum, Almeida *et al.* (1999), observaram aumento de produtividade, quando o nitrogênio foi fornecido diretamente no solo.

Embora os teores de P (3,6 g kg⁻¹) K (4,1 g kg⁻¹) e N (2,8 g kg⁻¹) no esterco bovino empregado, serem considerados altos (Kiehl, 1985), os resultados obti-

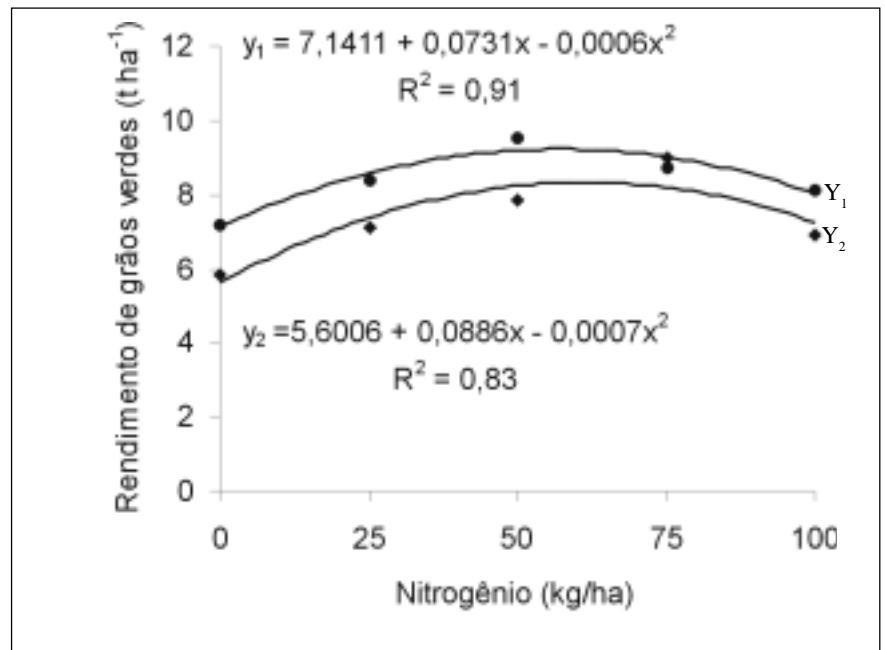


Figura 2. Rendimento de grãos verdes de feijão-caupi, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo (y_1) e via foliar (y_2). Areia, CCA-UFPB, 2001.

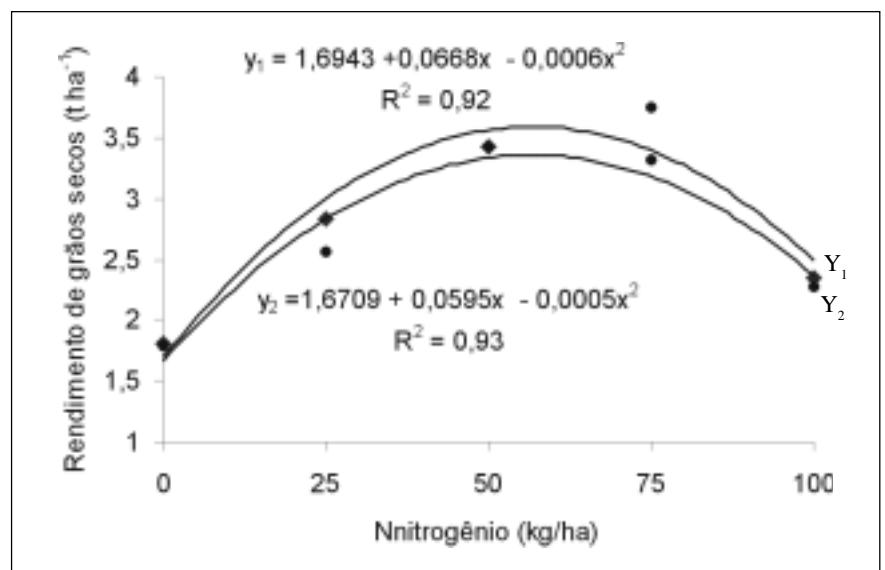


Figura 3. Rendimento de grãos secos de feijão-caupi em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo (y_1) e via foliar (y_2). Areia, CCA-UFPB, 2001.

dos para rendimento do feijão-caupi, em função do fornecimento de nitrogênio no solo devem-se em parte ao baixo teor de matéria orgânica (10,4 g/dm³), originalmente no solo.

cisco Soares de Brito, Francisco Silva do Nascimento e Expedito de Souza Lima, que viabilizaram a execução dos trabalhos de campo.

LITERATURA CITADA

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos agentes em Agropecuária Francisco de Castro Azevedo, José Barbosa de Souza, Fran-

ALMEIDA, D.; CARVALHO, M.A.C.; SÁ, M.E.; BUZETTI, S. Adubação nitrogenada em cobertura e via foliar em feijoeiro. In REUNIÃO NACIONAL DE FEIJÃO, 6, Salvador, 1999. *Resumo...* Salvador, 1999. p. 737-740.

- AZAM, F.; MALIK, K.A.; SAJJAD, M.I. Transformations in soil and availability to plants of N^{15} applied as organic fertilizer and legumes residues. *Plant and Soil*, v. 86, n. 1, p. 3-13, 1985.
- BARBOSA FILHO, M.P.; SILVA, O.F. Adubação e calagem para o feijoeiro irrigado em solo de cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 35, 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, Viçosa, 1995. *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.
- DINIZ, I.A. *Cultivo de feijão guandu (Cajanus cajan) em solo salinizado tratado com matéria orgânica e drenagem*. Areia: UFPB. 1995, 50 p. (Dissertação mestrado).
- FILGUEIRA, F.A.R. *Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*, Viçosa, 2000, 402 p.
- IBGE. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Anuário estatístico. Rio de Janeiro, 1996.
- KIEHL, E.J. *Fertilizantes orgânicos*. Piracicaba: Agonomica Ceres. 1985. 492 p.
- OLIVEIRA, A.P. *Noções de solo e nutrição de caupi*. In: I CURSO DE PRODUÇÃO DE CAUPI. 1982. EMBRAPA/CNPFA. 35 p.
- 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.
- RIBEIRO, A.C. Como evitar a perda do nitrogênio de adubos por volatilização. *Boletim informativo da SBCS*, Campinas, v. 21, n. 2, p. 43-46, 1996.
- SAEG - *Sistema para análise estatística*, versão 8.0. Viçosa-MG: Fundação Artur Bernardes, 2000.
- 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 unguiculata* (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.
- VIEIRA, C. *Cultivo do feijão*. Viçosa-MG: UFV, 1983. 146 p.
- 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.