

Rendimento de quiabo em função de doses de nitrogênio

Ademar Pereira de Oliveira*, Adriana Ursulino Alves, Carina Seixas Maia Dornelas, Jandiê Araújo da Silva, Mônica Lima Pôrto e Anarlete Ursulino Alves

CCA-Universidade Federal da Paraíba, C. Postal 02, 58.397-000 Areia, Paraíba, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: ademar@cca.ufpb.br

RESUMO. Avaliou-se o efeito de doses de nitrogênio sobre o rendimento do quiabeiro cultivar “Santa Cruz”. O experimento foi conduzido na Universidade Federal da Paraíba, em Areia, de abril a outubro de 2002, no delineamento experimental de blocos casualizados, com cinco tratamentos (0; 50; 100; 150 e 200kg ha⁻¹ de N), na forma de sulfato de amônio, em quatro repetições. Foram utilizadas parcelas de 20 plantas, 2 plantas/cova espaçadas de 1,00m x 0,50m, as quais foram uniformemente adubadas com fósforo, potássio e 20 t.ha⁻¹ de esterco bovino. As características avaliadas foram influenciadas pelos tratamentos. O comprimento dos frutos aumentou de forma linear em função da elevação das doses de N, sendo o mais elevado valor (14cm) obtido com a dose de 200kg ha⁻¹ N, situando-se dentro do limite para frutos especiais. A produção máxima de frutos comerciais por hectare (16.701kg ha⁻¹) foi obtida com 141kg ha⁻¹ de N, enquanto a dose de 140kg ha⁻¹ de N foi responsável pela produção máxima de frutos comerciais por planta (833g). A dose mais econômica foi 133kg ha⁻¹ e a receita prevista devido a aplicação de N foi 8.453kg ha⁻¹ de frutos.

Palavras-chave: *Abelmoschus esculentus*, adubação mineral, produtividade, retorno econômico.

ABSTRACT. Yield of okra in relation of nitrogen levels. The effect of nitrogen levels was evaluated on the yield of okra, *Santa Cruz*, cv. This research was carried out at Universidade Federal da Paraíba, in Areia, state of Paraíba, Brazil, from April to October 2002, in experimental design of randomized blocks, with five treatments (0; 50; 100; 150 and 200kg ha⁻¹ of N), in four replications. Plots of 20 plants were used, spaced of 1,00m x 0,50m. The appraised characteristics were influenced by the treatments. Fruits length increased in a lineal way in relation of N elevation levels where the highest N value (14cm), obtained in the level of 200kg ha⁻¹ N. Was inside of the limit for special fruits, that is among 11 to 15cm. The maximum production of commercial fruits per plant was 833g, obtained with 141kg ha⁻¹ of N, while the level of 140kg ha⁻¹ of N was responsible for the maximum production of commercial fruits (16,701kg ha⁻¹). The most economic level of N was 133kg ha⁻¹ and the foreseen revenue, due to its application, was of 8,453kg ha⁻¹ of fruits.

Key words: *Abelmoschus esculentus*, mineral fertilization, productivity, income.

Introdução

A cultura do quiabeiro é muito popular em regiões de clima tropical e subtropical, devido à rusticidade das plantas e principalmente à tolerância ao calor, além de não exigir grande tecnologia para seu cultivo. No Brasil, encontra condições climáticas excelentes para o seu cultivo, especialmente no Nordeste e Sudeste, onde é uma cultura popular especificamente dos pequenos agricultores (Minami *et al.*, 1998; Mota *et al.*, 2000). No Estado da Paraíba, é uma hortaliça tradicional, sendo seu valor comercial, a exemplo das regiões Sul e Sudeste,

relacionado, dentre outros, com o comprimento de frutos e com a produtividade (Filgueira, 2000).

No cultivo das hortaliças, em que há uso intensivo do solo, com vários cultivos anuais, deve-se utilizar, às vezes, elevadas doses de fertilizantes orgânicos e/ou minerais (Trani e Van Raij, 1996), dependendo das exigências nutricionais das espécies e/ou dos cultivares propagados.

O nitrogênio é o segundo nutriente mais exigido pelas hortaliças (Filgueira, 2000). Seu fornecimento às plantas via adubação mineral funciona como complementação à capacidade de seu suprimento pelo solo, a partir da mineralização da matéria

orgânica, geralmente em quantidades baixas, em relação às necessidades das plantas (Malavolta, 1990).

Em algumas hortaliças produtoras de frutos comercializáveis, o nitrogênio desempenha papel fundamental no seu rendimento. No morangueiro, o fornecimento de 8,3g de N por planta proporcionou a mais elevada produção de frutos comerciais por planta (709g), ocorrendo redução na produção com doses inferior e superior a esta (Bonini et al., 2000). No pimentão, Silva et al. (2000) não verificaram diferença entre os efeitos do N na forma amoniacal e nítrica isoladas e entre a combinação dos dois. No entanto, ocorreu pequena superioridade da forma amoniacal em relação à forma nítrica em elevar a produção comercial de frutos por planta. No tomateiro, o fornecimento de 9,75g de N por planta, via fertirrigação promoveu elevação na produção de frutos comerciais quando comparada com as doses de 4,95; 14,7; 19,5 e 24,5g (Kano et al., 2000). No melão, a produtividade apresentou resposta a N, sendo a dose de 80kg ha⁻¹ responsável por produtividade significativa superior, entre 32 e 40,2t.ha⁻¹ (Faria et al., 2003). Em feijão-vagem, Tavares Sobrinho (2001) obteve produtividade de 29t.ha⁻¹, superior à média nacional em 4,0 t.ha⁻¹ com a aplicação de 54kg ha⁻¹ de N.

No quiabeiro, embora o nitrogênio seja um dos nutrientes que proporciona maior resposta das plantas, em termos de produção de frutos (Filgueira, 2000), pouco se conhece, ainda, a respeito das melhores doses a utilizar, que permitam a obtenção de rendimentos satisfatórios. As recomendações do seu emprego para a cultura encontradas na literatura são variáveis, indo desde 60kg ha⁻¹ para a região do Amazonas (Cardoso, 2001), 90kg ha⁻¹ para o Estado do Rio de Janeiro (Ferreira, et al., 2001) e de 180kg ha⁻¹ para solos de fertilidade média ou baixa, parcelado de 3 a 5 vezes, a partir de 30 dias da semeadura (Filgueira, 2000).

Considerando-se, também, que a adubação das hortaliças podem representar de 20 a 30% dos custos de produção (Trani e Rajj, 1996) e a necessidade de se definir uma dose de N capaz de proporcionar rendimento máximo no quiabeiro, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar o comportamento dessa hortaliça cultivada com diferentes doses de N.

Material e métodos

Na Universidade Federal da Paraíba, em Areia, entre abril e outubro de 2002, foi instalado um experimento, em Latossolo Vermelho-amarelo, para se conhecer a produtividade do quiabeiro “Santa Cruz”, em função da adubação com sulfato de amônio, nas doses correspondentes a 0; 50; 100; 150

e 200kg ha⁻¹ de N. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram compostas por 40 plantas, distribuídas em quatro fileiras de 10 plantas, com espaçamento de 0,50 m entre plantas e 1m entre fileiras, sendo as 20 plantas centrais consideradas úteis. A análise química do solo indicou pH = 6,6; P = 53,0 mg.dm⁻³; K = 84,0 mg.dm⁻³; Al⁺³ = 0,0cmol_c.dm⁻³; Ca⁺² = 2,80cmol_c.dm⁻³; Mg⁺² = 1,20cmol_c.dm⁻³ e matéria orgânica = 10,40g dm⁻³. O esterco bovino apresentava as seguintes características: P = 3,6g kg⁻¹; K = 4,1g kg⁻¹; N = 2,8g kg⁻¹; matéria orgânica = 182,07g dm⁻³; e relação C/N = 10/1.

A adubação seguiu as recomendações do Laboratório de Química e Fertilidade de Solo da Universidade Federal da Paraíba e consistiu da aplicação, de 400kg ha⁻¹ de superfosfato simples, 102kg ha⁻¹ de cloreto de potássio e de 20 t.ha⁻¹ de esterco bovino, no plantio, e das doses de nitrogênio (sulfato de amônio) e 136kg ha⁻¹ de cloreto de potássio, em adubação de cobertura, parceladas em três aplicações aos 30, 60 e 90 dias após a semeadura. A adubação de plantio foi realizada em covas e beneficiou todos os tratamentos. Nas adubações de cobertura, o cloreto de potássio e o sulfato de amônio foram distribuídos de forma circular ao redor das plantas, a uma distância de aproximadamente 20cm e, em seguida, cobertos com uma camada de solo.

O preparo do solo constou de aração, gradagem e abertura de covas para semeadura, com área aproximada de 25cm². Durante a condução da cultura, foram realizadas pulverizações à base de benomyl, a cada quinze dias após a emergência, até sete dias antes da colheita, visando à prevenção do oídio (*Erysiphe polygoni*). No período de ausência de chuvas, foi realizada irrigação por aspersão. Quando necessário, efetuaram-se também capinas com auxílio de enxadas, procurando-se manter a cultura livre de plantas invasoras.

A semeadura foi realizada colocando-se quatro sementes por cova. Aos 15 dias realizou-se o desbaste, deixando-se duas plantas por cova e as colheitas foram realizadas a cada dois dias, quando os frutos apresentavam coloração verde intensa, no período de 80 a 170 dias após a semeadura. Foram avaliados os efeitos dos tratamentos sobre o comprimento dos frutos e as produções de massa fresca por planta e de frutos comerciais por hectare. Foram considerados frutos comerciais aqueles com comprimento entre 10 e 15cm, retos, sem deformações e com coloração verde intenso, enquanto a produção de frutos comerciais

correspondeu ao somatório das produções de cada tratamento e os dados transformados em kg ha^{-1} . Os resultados foram avaliados mediante análise de variância e de regressão, sendo selecionado para expressar o comportamento das doses de N, o modelo significativo de maior ordem, que tenha apresentado maior coeficiente de determinação, utilizando-se o "software" Saeg (2000).

Também foi determinada a dose mais econômica de N para a produção de frutos, conforme Rajj (1991). A "moeda" utilizada nos cálculos foi o próprio fruto, considerando-se a seguinte relação de equivalência: quilograma de N/quilograma de frutos igual a 8,0. Os valores utilizados, em nível de produtor para kg de frutos e de N vigente no comércio de Areia-PB em 2002, foram R\$0,50 e R\$4,00, respectivamente. A dose mais econômica foi calculada baseada na derivada da equação de regressão entre a produção total de frutos comerciais e as doses de N por meio da relação de $dy/dx = a_1 + 2a_2x$. A dose mais econômica (x') foi então calculada por:

$$x' = \frac{a_1 - \text{relação de equivalência}}{2(-a_2)}$$

A receita prevista foi calculada pela diferença entre o aumento de produção (10.531kg ha^{-1}) e o custo do N (2.128kg ha^{-1} de frutos), que resultou em 8.453kg ha^{-1} de frutos.

Resultados e discussão

O comprimento dos frutos, a produção por planta e a produção total de frutos comerciais foram influenciados ($p < 0,05$) pelos tratamentos.

O comprimento dos frutos aumentou de forma linear em função da elevação das doses de N, sendo o mais elevado valor obtido com a dose de 200kg ha^{-1} de N (14cm) (Figura 1), situando-se dentro do limite para frutos especiais apontados por Folini e Zanin (1993), ou seja, entre 11 e 15cm. O valor comercial dos frutos do quiabeiro está relacionado, dentre outras características, com o comprimento (Pedrosa *et al.*, 1983). Neste sentido, a qualidade dos frutos do quiabeiro, sofre efeitos da fertilização nitrogenada.

A resposta do emprego do N sobre a produção de frutos comerciais por planta, foi de natureza quadrática (Figura 2), com produção máxima estimada de 833 g, obtida com 141kg ha^{-1} de N. Igualmente, o efeito de dose de N sobre a produção de frutos comerciais por hectare foi de natureza quadrática (Figura 3), com a produção máxima estimada de 16.701kg ha^{-1} , obtida com 140kg ha^{-1} de N. Esses resultados evidenciam uma boa produção do quiabeiro cultivar Santa Cruz na micro-região de

Areia, Estado da Paraíba. Isso porque a produção máxima de frutos comerciais se aproxima da produção média estabelecida para a espécie nas regiões Sul e Sudeste, em torno de 20.000kg ha^{-1} , conforme Filgueira (2000), e supera a produção obtida por Ferreira *et al.* (2001), quando obtiveram produção máxima de 13.130kg ha^{-1} , em função da adubação orgânica e mineral nas condições do Norte Fluminense e por Rizzo *et al.* (2001), quando obtiveram produção máxima de 8.740kg ha^{-1} na cultivar Santa Cruz sob adubação balanceada, nas condições de Jaboticabal, Estado de São Paulo.

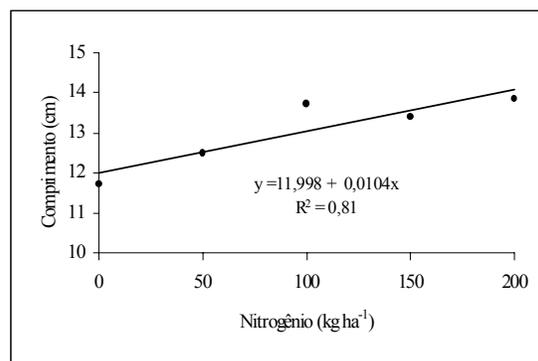


Figura 1. Comprimento de frutos comerciais de quiabeiro em função de doses de nitrogênio. Areia-PB, CCA-UFPB, 2002

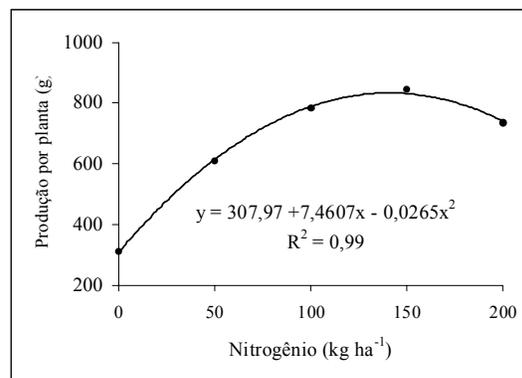


Figura 2. Produção por planta de frutos comerciais de quiabeiro em função de doses de nitrogênio. Areia-PB, CCA-UFPB, 2002

A estabilização e a queda na produção de frutos comerciais nas doses mais elevadas de nitrogênio podem ter sido decorrentes do efeito tóxico do amônio proveniente do sulfato de amônio, reduzindo a absorção de outros cátions, isto é, exercendo 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, como, por exemplo, as plantas tuberosas

ou de raízes; o nitrogênio em excesso pode causar desenvolvimento vegetativo exuberante em detrimento da produção de tubérculos ou de raízes (Filgueira, 2000). Em outras espécies, o nitrogênio pode proporcionar folhas mais suculentas e suscetíveis a doenças ou reduzir a produção de frutos (Raij, 1991). Huett (1989) verificou redução de produtividade em várias hortaliças, em função de doses elevadas de N.

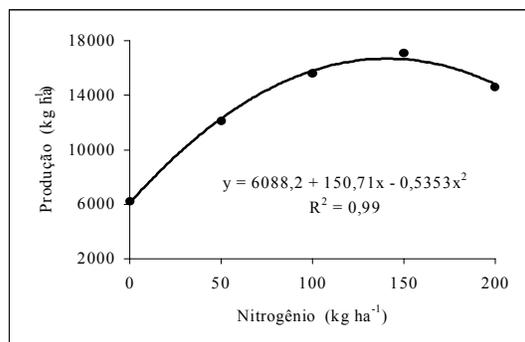


Figura 3. Produção por área de frutos comerciais de quiabeiro em função de doses de nitrogênio. Areia-PB, CCA-UFPB, 2002

A dose mais econômica de N foi 133kg ha⁻¹, isto é, 95% da dose responsável pela produção comercial máxima. A dose mais econômica de N, portanto, ficou abaixo daquela responsável pela produção máxima de frutos e é bem menor dos 180kg ha⁻¹ de N recomendado por (Filgueira, 2000) para solos de fertilidade média ou baixa, nas regiões Sul e Sudeste.

Referências

BONINI, J.V. *et al.* Efeito de doses de nitrogênio sobre a produção de frutos de morangueiro cultivado com substrato. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.18, Suplemento, p.820-821, 2000.

CARDOSO, M.O. Desempenho de cultivares de quiabo em condições de terra firme do estado do Amazonas. *Horticultura Brasileira*, v.19, suplemento, CD-ROM, julho 2001.

CARNICELLI, J.H. *et al.* Índices de nitrogênio na planta relacionados com a produção comercial de cenoura. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.18, Suplemento, p.808-810, 2000.

FARIA, C.M.B. *et al.* Produção e qualidade de melão influenciados por matéria orgânica, nitrogênio e micronutrientes. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.21, n.1, p.55 – 59, 2003.

FERREIRA, J.M. *et al.* Adubação orgânica e mineral em hortaliças no Norte Fluminense: cultura do quiabeiro, *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.19, Suplemento, CD-ROM, julho 2001.

FILGUEIRA, F.A.R. *Novo manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV, 2000.

FOLINI, E.F.; ZANIN, C.W. Classificação dos frutos do quiabeiro em ensaios de competição de cultivares. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.11, n.2, p.162, 1993.

HUETT, D.O. Effect of nitrogen on the yield and quality of vegetables. *Acta Horticult.*, Wageningen, v.247, p.205-209, 1989.

KANO, R.L.V.V.C. *et al.* Efeito de doses de nitrogênio aplicado de forma convencional através da fertirrigação na cultura do pimentão. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.18, Suplemento, p.801-802, 2000.

MALAVOLTA, E. Pesquisa com nitrogênio no Brasil - passado, presente e perspectivas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE NITROGÊNIO EM PLANTAS. 1. 1990. Itaguaí, *Anais...* Itaguaí, SBFV, 1990. p.89-177.

MINAMI, K. *et al.* *Cultura do quiabeiro: técnicas simples para hortaliças resistentes ao calor*. 2.ed. Piracicaba:Esalq. 1998.36p. (Série Produtor Rural, 3).

MOTA, W.F. da, *et al.* *Olericultura: melhoramento genético do quiabeiro*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000.

PEDROSA, J.F. *et al.* Caracterização morfológica de introduções de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.). *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.1, n.1, p.14-23, 1983.

RAIJ, B.V. *Fertilidade do solo e adubação*. Piracicaba: Ceres/Potafos, 1991.

RIZZO, A.A.N. *et al.* Avaliação de cultivares de quiabeiro em condições de primavera em Jaboticabal-SP. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.19, suplemento CD-ROM, julho, 2001.

SAEG - *Sistema para análise estatística*, versão 8.0. Viçosa: Fundação Artur Bernardes, 2000.

SILVA, W.L.C. *et al.* Fontes de nitrogênio para fertirrigação de pimentão em ambiente protegido via gotejamento. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.18, Suplemento, p.822-823, 2000.

TAVARES SOBRINHO, J. Rendimento e qualidade do feijão-vagem em função de doses e formas de aplicação de nitrogênio. Areia, CCA-UFPB, 2001. 65 p. (Dissertação de mestrado).

TRANI, P.E.; VAN RAIJ, B. Hortaliças. In: VAN RAIJ, B *et al.* *Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo*. Campinas: IAC/Fundação IAC. 1996. p.157-185.

Received on December 04, 2002.

Accepted on April 25, 2003.