

Densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do feijão⁽¹⁾

Tiago Aranda Catuchi⁽²⁾; Rogério Peres Soratto⁽³⁾; Emerson de Freitas Cordova de Souza⁽³⁾; Jader Luis Nantes Garcia⁽²⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP.

⁽²⁾ Estudante de Pós-graduação, FCA/Unesp, Botucatu-SP, e-mail: tiago.catuchi@fca.unesp.br; emerson.cordova@hotmail.com; jader_nantes@hotmail.com; ⁽³⁾ Professor de Pós-graduação, FCA/Unesp, Botucatu-SP, e-mail: soratto@fca.unesp.br

RESUMO: O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a influência das densidades populacionais e adubação nitrogenada em cobertura, sobre a nutrição, componentes de produção e produtividade da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*). Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, em arranjo fatorial 3x5, considerando três densidades de semeadura (5, 7 e 9 planta m⁻¹ de fileira) e cinco níveis de adubação nitrogenada (0, 30, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de N) aplicada em cobertura utilizando como fonte a uréia com 45% de N. Foram avaliados as seguintes variáveis: matéria seca da parte aérea (MS), teor de N nas folhas, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, produtividade, e massa de 100 grãos. O aumento nas doses de N em cobertura promoveu acréscimo linear no teor de N foliar, na matéria seca da parte aérea, no número de vagens por planta e na produtividade de grãos. A maior produtividade de grãos foi obtida de acordo com as doses crescentes de N em cobertura juntamente com a menor densidade de planta.

Termos de indexação: *Phaseolus vulgaris*, arranjo de plantas, nitrogênio.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos vem ocorrendo melhoria nas práticas culturais do feijoeiro, o que possibilita aumentos significativos na produtividade desta cultura (Didonet, 2005). Dentre estas práticas, temos a densidade de plantio, que de acordo com Cobucci et al (2008), necessita estar bem equacionada para cada cultivar uma vez que, está diretamente relacionada com os componentes de produção (número de vagens/plantas, número de sementes por vagem e peso médio de 100 sementes).

Tradicionalmente a cultura do feijão é cultivada com densidade de planta entre 10 a 12 plantas m⁻¹ de fileira (Silva & Silva, 2005). Porém a utilização de cultivares tipo III, que apresentam crescimento indeterminado, com ramificação aberta, a cultura do feijão pode obter altas produtividades com menos plantas por metro de fileira de lavoura, além de reduzir os custos com aquisição de sementes,

quando se realiza altas taxas de semeadura. Em trabalho realizado por Cobucci et al (2008) os autores observaram maior número de vagens por planta na cultivar Pérola, quando a lavoura foi cultivada com 7 plantas por metro. De acordo com Silva & Silva (2005), o feijoeiro é uma espécie que tem grande capacidade de compensação, ou seja, ocupa espaços vazios na lavoura, quando a taxa de semeadura é reduzida o que origina menor número de plantas por área, permitindo que a planta aumente seus componentes de produção. Porém, segundo os autores, a prática de reduzir a taxa de semeadura depende da cultivar, ambiente de produção e o manejo nutricional empregado na lavoura.

Com a alteração na densidade de planta, existem distribuições diferenciada de luminosidade no dossel vegetal da cultura, proporcionando assim modificações na utilização da energia solar pela planta. Assim, com a redução do número de plantas por metro de fileira, as folhas inferiores do dossel vegetal possam receber maior taxa luminosa, e conseqüentemente elevando a taxa fotossintética da planta, permitindo que estes fotoassimilados sejam destinados prioritariamente para enchimento do maior número de grãos por planta (Taiz & Zeiger, 2009).

Paralelo ao arranjo populacional de plantas na lavoura, que possa possibilitar aumento de produtividade, para que atinja seu máximo potencial produtivo, a planta de feijão necessita que suas exigências nutricionais sejam plenamente atendidas, em virtude da grande extração de nutrientes pela produtividade alcançada. Neste contexto, em relação aos demais nutrientes, o N é absorvido em quantidades mais elevadas pelo feijoeiro (Sant'Ana et al., 2011). Este nutriente é responsável pelo incremento da área foliar da planta, o que aumenta a eficiência de interceptação da radiação solar, a taxa fotossintética e, conseqüentemente, a produtividade de grãos (Fageria & Baligar, 2005). De acordo com Ambrosano et al. (1997), a recomendação de adubação nitrogenada de cobertura para a cultura do feijão no Estado de São Paulo é de 20 a 90 kg ha⁻¹ de N, variando de acordo com a produtividade esperada e a classe de resposta ao N.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência das densidades populacionais e adubação nitrogenada em cobertura sobre a nutrição, componentes de produção e produtividade da cultura do feijão.

MATERIAL E MÉTODOS

Tratamentos e amostragens

O trabalho foi desenvolvido em condições de campo em área irrigada, na Fazenda Experimental Lageado, da Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp, em Botucatu, SP (22°58'S e 48°23'W, a 765 m de altitude). O solo do local é classificado como Nitossolo Vermelho, e o clima predominante na região, de acordo com Köppen, é do tipo Cwa, tropical de altitude, com inverno seco e verão quente e chuvoso.

As características químicas do solo (0–20 cm) foram determinadas antes da instalação do experimento, com os seguintes resultados: 24 g dm⁻³ de matéria orgânica; pH (CaCl₂) 4,4; 20 mg dm⁻³ de P; 54 mmol_c dm⁻³ de H+Al; 1,3 mmol_c dm⁻³ de K; 19 mmol_c dm⁻³ de Ca; 6,2 mmol_c dm⁻³ de Mg; 26 mmol_c dm⁻³ de SB; 80 mmol_c dm⁻³ de CTC; saturação por bases 33%.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, em arranjo fatorial 3x5, considerando três densidades de semeadura (5, 7 e 9 planta m⁻¹ de fileira) e cinco doses de adubação nitrogenada (0, 30, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de N) aplicadas em cobertura utilizando como fonte a uréia com 45% de N. As parcelas foram compostas por 5 fileiras de 6 m de comprimento.

Antes da semeadura, fez-se a dessecação das áreas com Glifosato na dose de 1,08 kg do ingrediente ativo (i.a.) ha⁻¹.

O material estudado foi o cultivar Pérola de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), semeado no dia 29/02/2012, utilizando-se uma semeadora Semeato Personale Drill 1113, desenvolvida para o SPD. A germinação ocorreu no dia 07/03/2012. Simultaneamente à semeadura foi realizada uma adubação de base com 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅, (superfosfato simples) e 60 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio). A densidade semeadura foi de 14 sementes por metro de fileira e espaçamento entre fileiras de 0,45 m. As diferentes densidades populacionais foram alcançadas mediante a variação do número de plantas nas fileiras, através do desbaste manual das plantas 7 dias após a emergência (DAE).

As irrigações foram realizadas por meio de um

sistema de irrigação convencional por aspersão com precipitação média de 3,3 mm h⁻¹.

As referidas doses de N foram parceladas em duas vezes, em épocas iguais para todos os tratamentos, sendo a aplicação de 50% da dose 13 DAE e a outra parte (50%) foi realizada 27 DAE. Após as aplicações de N, foram feitas irrigações em todo o experimento, aplicando-se uma lâmina d'água de 5 mm, visando minimizar perdas por volatilização.

Foram feitas as seguintes avaliações: (a) matéria seca da parte aérea das plantas, por ocasião do florescimento pleno; (b) teor de N total nas folhas, conforme método descrito em Malavolta et al. (1997); (c) componentes da produção: por ocasião da colheita dos grãos em 10 plantas por parcela, determinaram-se o número de vagens/planta, o número de grãos/vagem e a massa de 100 grãos; (d) produtividade de grãos: em duas fileiras da área útil, de cada parcela, as plantas foram arrancadas e deixadas para secar em pleno sol e, em seguida, submetidas à trilha manual. A umidade dos grãos foi corrigida para 0,13 kg kg⁻¹.

Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise de regressão para ajustes de equações lineares ou quadráticas significativas até 5% de probabilidade pelo teste F.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de N aplicada em cobertura proporcionaram aumento da matéria seca das plantas (Figura 1a), quando cultivada com densidade de planta de 5 e 7 plantas por metro de fileira, sendo que os maiores valores foram alcançados com densidade de plantas de 5 plantas por metro. Soratto et al. (2001) também verificaram efeito linear da aplicação de N em cobertura na produção de matéria seca do feijoeiro cultivado em sucessão ao milho em plantio direto. Estas respostas devem-se ao fato do feijoeiro possuir alta capacidade de compensação quando semeado em baixas populações (Silva & Silva, 2005), com o aporte de N na lavoura ocorre o incremento da área foliar da planta e teor de clorofila, o que aumenta a eficiência de interceptação da radiação solar, expandindo assim seus órgãos vegetativos (Taiz & Zeiger, 2012).

O maior aporte de N proporcionado pela adubação nitrogenada é verificado pelo teor de N nas folhas (Figura 1 b), que se elevaram com a adubação independente da densidade de planta. Em geral todos os tratamentos apresentaram teores

de N nas folhas dentro do limite adequado, classificados por Ambrosano et al. (1997).

Em relação ao número de vagens por planta (Figura 1c) a adubação nitrogenada proporcionou o aumento linear nas densidades de semeadura de 7 e 9 plantas por metro de fileira, porém, apesar de não ter havido resposta com incremento das doses de N, as plantas de cultivadas com densidade de 5 plantas por metro de fileira, apresentaram maior número de vagens por planta em relação as demais densidades. Soratto et al. (2001) também observou aumento do número de vagens por planta com a adubação nitrogenada de cobertura. O maior número de vagens nas plantas cultivadas com menor densidade de planta, deve-se ao maior crescimento vegetativo destas plantas (Figura 1a), quando cultivadas em baixa densidade populacional o feijoeiro aumentou seu crescimento vegetativo e os componentes de produção (Cobucci et al., 2008).

O número de grãos por vagem (Figura 1d) e massa de 100 grãos (Figura 1e), não apresentaram resposta a adubação nitrogenada em cobertura, e praticamente não diferiram com relação a densidade de planta. Resultados estes que não corroboram Farinelli et al. (2006), que observaram resposta linear do número de grãos por vagem e massa de 100 grãos, em razão do aumento da adubação nitrogenada.

Quanto a produtividade de grãos (Figura 1f), houve resposta linear há adubação nitrogenada, em todas densidades de semeadura, porém na ausência de N os maiores resultados de produtividade foi no tratamento cultivado com densidade de planta de 5 plantas, seguido por 7 e 9 plantas por metro de fileira, respectivamente. Com o aumento da dose de N acima de 90 kg ha⁻¹ as respostas há produtividade é similar para todas as densidades de semeadura. Estas respostas evidencia a capacidade da planta de feijão em expandir suas partes vegetativas, produzindo maior número de vagens por plantas e consequentemente maior produtividade, quando cultivadas em baixas populações de plantas. Por outro lado para atingir altas produtividades é necessário maiores doses de N na lavoura. Em geral o maior número de vagens por planta deve ter contribuído para tal resultado (Farinelli et al., 2006).

CONCLUSÕES

O aumento nas doses de N em cobertura promoveu acréscimo linear no teor de N foliar, na matéria seca da parte aérea, no número de vagens por planta e na produtividade de grãos.

A maior produtividade de grãos foi obtida de acordo com as doses crescentes de N em cobertura juntamente com a menor densidade de planta.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pela concessão da bolsa; À Fundação Agrisus – Agricultura Sustentável, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- AMBROSANO, E.J.; TANAKA, R.T.; MASCARENHAS, H.A.A.; RAIJ, B. van; QUAGGIO, J.A. & CANTARELA, H. Leguminosas e oleaginosas. In: RAIJ, B. van; CANTARELA, H.; QUAGGIO, J.A. & FURLANI, A.M.C., eds. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas, Instituto Agrônomo e Fundação IAC, 1997. 285p. (Boletim técnico, 100).
- COBUCCI, T.; NASCENTE, A. S.; MACHADO, A. A.; OLIVEIRA, K. G. B.; PEREIRA FILHO, C. R.; CARVALHO, A. B. A. Efeito da densidade de plantio na produtividade do feijoeiro comum, cultivares Pérola e BRS Horizonte. Documentos, IAC, Campinas, 85:1365-1367, 2008.
- DIDONET, A.D. Ecofisiologia e rendimento potencial do feijoeiro. In: DEL PELOSO, M.J.; MELO, L.C. (Eds.). Potencial de rendimento da cultura do feijoeiro comum. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. p.9-37.
- FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V. C. Enhancing nitrogen use efficiency in crop plants. *Advances in Agronomy*, 88:97-185, 2005.
- FARINELLI, R.; LEMOS, L.B.; PENARIOL, F.G.; EGÉA, M.M. e GASPAROTO, M. G. Adubação nitrogenada de cobertura no feijoeiro, em plantio direto e convencional. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 41:307-312, 2006.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C. & OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: Princípios e aplicações. 2.ed. Piracicaba, POTAFOS, 1997. 319p.
- SANT'ANA, E. V. P.; SANTOS, A. B.; SILVEIRA, P. M. Eficiência de uso de nitrogênio em cobertura pelo feijoeiro irrigado. *Engenharia Agrícola e Ambiental*, 15:458-462, 2011.
- SILVA, J.G.; SILVA, C.C. Plantio e Tratos Culturais. Cultivo do Feijão Irrigado na Região Noroeste de Minas Gerais. Goiânia, 2005.
- SORATTO, R.P.; SILVA, T.R.B.; ARF, O. & CARVALHO, M.A.C. Níveis e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura no feijoeiro irrigado em plantio direto. *Cult. Agron.*, 10:89-99, 2001.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 4º ed. Artmed Editora, Porto Alegre. 2009, 848 p.

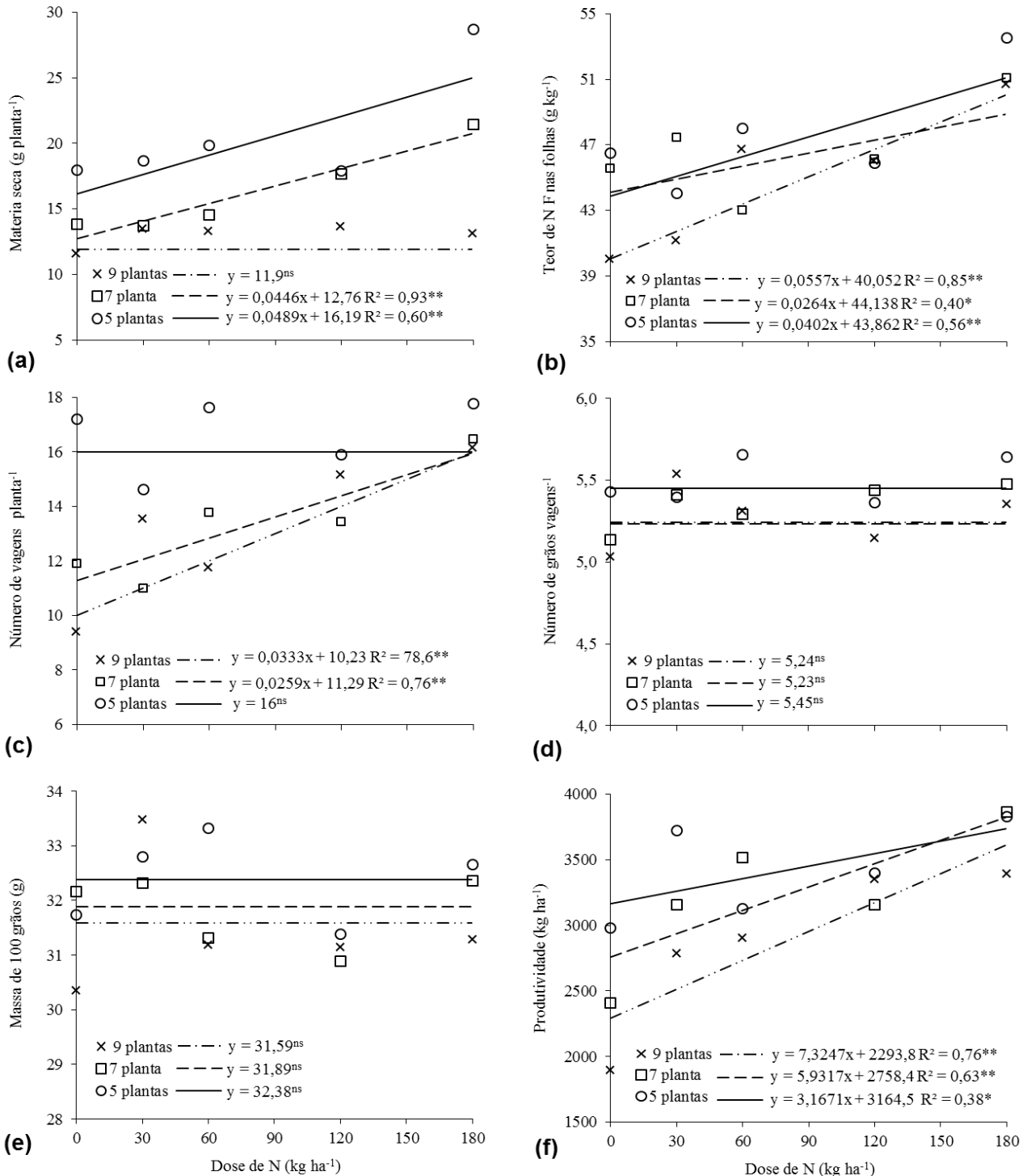


Figura 1. Matéria seca da parte aérea (MS) (a), teor de N nas folhas (b), número de vagens por planta (c), número de grãos por vagem (d), massa de 100 grãos (e) e produtividade (f), e, da planta de feijão submetidas a diferentes doses de nitrogênio e população de plantas. * e ** significativos pelo teste F a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente; ns: não significativo.