

Parcelamento de 120 kg ha⁻¹ de nitrogênio em diferentes épocas no feijoeiro irrigado no Mato Grosso ⁽¹⁾.

Edilson Cavalli⁽²⁾; Anderson Lange⁽³⁾; Antonio Carlos Buchelt⁽⁴⁾; Cassiano Cavalli⁽⁵⁾; Diego Antonio Tolfo⁽⁵⁾; João Felipe Alves dos Santos⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) Projeto N.300111/2010, Edital Universal 006/2010.

⁽²⁾ Estudante do curso de Agronomia: Universidade Federal do Mato Grosso: Sinop, MT edilso_c@hotmail.com ⁽³⁾ Professor do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais; Universidade Federal de Mato Grosso; Sinop, MT ⁽⁴⁾ Estudante de mestrado em solos; Universidade Federal de Mato Grosso; Sinop, MT ⁽⁵⁾ Estudante do curso de Agronomia: Universidade Federal do Mato Grosso: Sinop, MT.

RESUMO: O presente estudo teve o objetivo de avaliar a influência do parcelamento da adubação nitrogenada em duas épocas de aplicação na cultura do feijão. O estudo foi desenvolvido em Sinop – MT, no período de agosto a novembro de 2012, sob pivô central em sistema de semeadura direta. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 10 tratamentos, com quatro repetições de 4 x 2,7 m e espaçamento de 0,45 m entre linhas, os tratamentos realizados foram: T1- 30 kg ha⁻¹ S; T2- 30 kg ha⁻¹ S + 90 kg ha⁻¹ C*; T3- 40 kg ha⁻¹ S + 80 kg ha⁻¹ C; T4- 50 kg ha⁻¹ S + 70 kg ha⁻¹ C; T5- 60 kg ha⁻¹ S + 60 kg ha⁻¹ C; T6- 60 kg ha⁻¹ S + 60 kg ha⁻¹ C*; T7- 70 kg ha⁻¹ S + 50 kg ha⁻¹ C; T8- 80 kg ha⁻¹ S + 40 kg ha⁻¹ C; T9- 90 kg ha⁻¹ S + 30 kg ha⁻¹ C; T10- 100 kg ha⁻¹ S + 20 kg ha⁻¹ C (semeadura (S), cobertura (C) e adubação de cobertura realizada de acordo com a leitura de clorofila.*). Foram avaliadas as seguintes características: altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, números de grãos por vagem, massa de mil grãos, produtividade. Em relação aos tratamentos não houve diferença significativa em nenhum dos parâmetros avaliados.

Termos de indexação: *Phaseolus vulgaris*, Cultivo de inverno, Plantio direto.

INTRODUÇÃO

A importância econômica e social do feijão no Brasil é evidente, pois é um alimento de excelente fonte protéica e base da alimentação, sendo também uma das principais culturas da agricultura familiar, no entanto nos últimos anos outras classes do agronegócio tem se interessado, estes adotando avançadas técnicas em seu plantio tais como irrigação colheita mecanizada, e investindo em uma adubação mais adequada a cultura (Pelegri et al., 2009).

O nitrogênio (N) é de fundamental importância para o desenvolvimento das plantas por estar presente no DNA, RNA, clorofila, coenzimas, aminoácidos, proteínas, enzimas entre muitas

outras funções e a deficiência deixa a planta com menor resistência (Malavolta, 2008).

Com o aumento das doses de N se obtém um maior alongamento do caule do feijoeiro característica está que mostra-se interessante pelo fato de favorecer a colheita mecanizada (Santos & Fageria, 2008).

Salgado et al. (2012) avaliando ambientes com baixa e alta concentração de N, observou que o ambiente com alta concentração de N resultou em maiores alturas de planta, maiores diâmetros de caule e maior número de vagens por planta.

Santi et al. (2006) em trabalho avaliando diferentes épocas de aplicação de N, obteve maior rendimento de grão no tratamento que recebeu 100% do N nos 21 dias após a emergência (DAE) e que a adubação nitrogenada com poucos DAE tiveram inserção da primeira vagem mais distante do solo sendo uma característica favorável a colheita mecanizada, e que a aplicação de N após 28 DAE não obteve resultados satisfatórios.

O uso do clorofilômetro portátil para determinação da adubação nitrogenada é uma alternativa promissora, pois proporciona uma maior eficiência agrônômica (Barbosa Filho, et al., 2008).

O objetivo deste trabalho, será avaliar a resposta do feijoeiro sob irrigação, submetido a diferentes épocas de aplicação de nitrogênio, com auxílio do clorofilômetro portátil.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Sinop, localizado no Meio Norte do Estado de Mato Grosso, mais especificamente na fronteira entre a Amazônia Meridional e o Cerrado. O clima da região é classificado como Aw, segundo a classificação de Köppen, com estação seca bem definida, sendo caracterizada pela estiagem rigorosa e período chuvoso bastante intenso. A temperatura média anual oscila entre 20°C e 38°C, tendo como média 26°C.

O experimento foi implantado em agosto e a colheita foi realizada em novembro de 2012.

Antes da implantação do experimento, foram realizadas amostragens do solo, 20 amostras simples para compor uma amostra composta, nas profundidades de 0 - 0,1 e 0,1 - 0,2 m. As características químicas do solo na camada de 0 - 0,1 m são: $pH_{(água)} = 5,6$; $K_{(Mehlich)} = 49,7 \text{ mg dm}^{-3}$; $P_{(Mehlich)} = 8,5 \text{ mg dm}^{-3}$; $Ca = 4,0 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $Mg = 2,7 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $Al = 0,00 \text{ cmolc dm}^{-3}$; CTC a $pH 7,0 = 8,83 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $V = 77,34\%$; $MO = 2,86\%$. E as características químicas do solo na camada de 0,1 - 0,2 m são: $pH_{(água)} = 5,54$; $K_{(Mehlich)} = 45,7 \text{ mg dm}^{-3}$; $P_{(Mehlich)} = 13,3 \text{ mg dm}^{-3}$; $Ca = 2,7 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $Mg = 2,3 \text{ cmolc dm}^{-3}$; CTC a $pH 7,0 = 7,6 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $V = 67,17\%$; $MO = 2,76\%$.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 10 formas de adubação nitrogenada na cultura do feijão (BRS Estilo), testando diferentes épocas de aplicação do nitrogênio (N) conforme **tabela 01**, com quatro repetições, totalizando 40 parcelas. As parcelas com dimensão de 4x2,7 m com o feijão semeado no espaçamento de 0,45 m entre linhas, desta forma obteve-se 6 linhas por parcela, com 13 sementes por metro linear.

Tabela 1: Tratamentos empregados no campo, em que: tratamento (TRAT.); nitrogênio aplicado na semeadura (N. SEM.); nitrogênio aplicado em cobertura (N. COB.); Nitrogênio total aplicado (N. TOTAL) e nitrogênio aplicado com base na leitura de clorofila (L.).

TRAT.	N. SEM.	N. COB.	N. TOTAL
(kg/ha).....		
T1	30	0	30
T2	30	90(L.)	120
T3	40	80	120
T4	50	70	120
T5	60	60	120
T6	60	60(L.)	120
T7	70	50	120
T8	80	40	120
T9	90	30	120
T10	100	20	120

A semeadura e a adubação de base foram realizadas de forma mecânica, com a aplicação de fósforo (P) utilizando como fonte o MAP, 270 kg ha^{-1} , totalizando 119 kg ha^{-1} de P_2O_5 , e potássio (K) utilizando KCl, 210 kg ha^{-1} totalizando 126 kg ha^{-1} de K_2O . Todos os tratamentos foram inoculados como o Inoculante turfoso da marca Masterfix feijão - Estirpe: SEMIA 4080 (*Rhizobium tropici*) - 2 Bilhões de células viáveis g^{-1} . Sendo aplicado 24 horas antes da semeadura, via

semente, numa dose de 200 g a cada 50 kg de semente.

Na adubação nitrogenada de base foi utilizado como fonte de N o MAP (11% N) e a ureia (45% N) e na adubação de cobertura foi utilizada apenas ureia (45% N) esta foi realizada aos 20 DAE e nos tratamentos T2 e T6 a adubação foi realizada tendo como base o índice de suficiência de nitrogênio (ISN) aplicada quando este se encontrava a 90% da dose controle máxima, o tratamento padrão foi o tratamento T10 (Cate & Nelson, 1971), isto se deu aos 21 DAE.

No momento da colheita foram colhidas 10 plantas aleatoriamente, nas 02 linhas centrais, no centro da parcela, e avaliadas as seguintes características: altura da planta, altura da inserção da primeira vagem, número de grãos por vagem, massa de mil grãos, número de vagens, número de grãos por planta. Para a avaliação da produtividade de grãos foram colhidos as 4 linhas centrais desprezando 1 m de cada ponta da linha totalizando assim 8 metros lineares por parcela.

Os dados obtidos foram avaliados estatisticamente através de variância simples, sendo comparadas pelo teste de F. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do programa SISVAR® (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos realizados não influenciaram ao nível de significância nos parâmetros avaliados (altura da inserção da primeira vagem, número de grãos por vagem, altura de planta, número de vagens por planta, massa de mil grãos e produtividade de grãos), como se observa na **tabela 2**. As prováveis causas de não ter havido diferença significativa podem ser o fato do experimento ter sido realizado sob pivô possibilitando menor perda do N aplicado, somado ao fato de se ter inoculado as sementes, e que a área é de alta produtividade.

A altura de planta não foi influenciada pelas épocas de aplicação da adubação nitrogenada (**tabela 2**), não se obtendo diferença estatística entre os tratamentos. O parcelamento do N em diferentes épocas não gerou plantas de maior altura, mais como se pode ver no tratamento T1 a quantidade de N total aplicado é importante para este parâmetro. Meira et al. (2005) avaliando efeito de doses de N no feijoeiro, não obtiveram diferença na altura de planta com o aumento na dosagem, resultado que diverge dos encontrados por Salgado et al. (2012), que constataram que quanto maior a concentração de N no solo maior a altura de planta.

Os dados referentes à altura de inserção da primeira vagem não foram afetado significativamente pelo fator estudado, todos os tratamentos possibilitam que seja efetuada a colheita de forma mecânica, a média dos tratamentos foi de 27,75 cm (**tabela 2**). Meira et al. (2005), não encontrou relação entre doses de N e altura de inserção da primeira vagem, Nascimento et al. (2009) também não encontraram diferença significativa, e ressalta que esta característica é mais relacionada com o genótipo do cultivar sendo pouca influenciada pelo N, o mesmo ocorre com o parâmetro número de grãos por vagens, não sendo influenciado pela adubação nitrogenada, dados que concordam com os obtidos no presente estudo (**tabela 2**) que obteve uma média de 4,51 grãos por vagem.

Quanto ao número de vagens por planta (**tabela 2**) a estratégia de diferentes épocas de aplicação de N não resultou em diferença estatística, mesmo não tendo diferença estatística é possível ver que as maiores médias se deram nos tratamentos, em que se teve a aplicação do N dividido proporcional na base e em cobertura (T5 e T6), Salgado et al. (2012) constataram que maiores doses de N proporcionam uma maior média de vagens por planta, resultado que concorda com o obtido no presente estudo onde o tratamento T1 obteve a menor média, sendo este tratamento o que recebeu a menor dose de N. Soratto et al. (2001) avaliando doses e épocas de aplicação de N constatou aumento proporcional no número de vagens com o aumento da dose, e que a época de aplicação não interfere neste parâmetro. Do mesmo jeito que o número de vagens por planta, o peso de mil grãos (**tabela 2**) não teve diferença estatística, mas as maiores médias foram obtidas com a aplicação do N dividido proporcional na base e em cobertura (T5 e T6) Nascimento et al. (2009) não encontraram relação entre adubação nitrogenada e peso de grãos, resultado que pode ser explicado pelo trabalho realizado por Salgado et al. (2012) que estudando o efeito de diferentes doses de N em 12 cultivares, encontraram respostas diferentes das cultivares a doses de N, sendo que apenas três responderam a adubação nitrogenada.

A produtividade não foi influenciada significativamente pela aplicação de N em diferentes épocas. Os maiores incrementos foram nos tratamentos T5, T4 e T6 (**tabela 2**), tratamentos estes que receberam a adubação nitrogenada dividida de forma mais igual na base e em cobertura, doses mais concentradas na base ou em cobertura propiciaram um menor incremento. Os componentes de produção que influenciaram de forma direta na produtividade foram o peso de mil grãos e o número de vagens por planta, no caso do tratamento T4 que obteve um menor número de vagens, houve a

compensação com um maior número de grãos por vagem. Soratto et al. (2001) encontraram resultado significativo de época de aplicação de N sendo a mais eficiente aos 15 DAE. Salgado et al. (2012) encontraram respostas diferentes em diferentes cultivares, de 12 estudados 7 apresentaram resultado positivo e um negativo ao aumento nas doses de N.

CONCLUSÕES

A estratégia de adubação nitrogenada parcelada em diferentes épocas não proporciona diferença significativa na produtividade.

Os melhores resultados são obtidos com a adubação dividida igualmente na base e em cobertura, apesar não significância.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pelo apoio financeiro para execução do trabalho (concessão de bolsa e projeto processo no. 300111/2010).

REFERÊNCIAS

- BARBOSA FILHO, M. P.; COBUCCI, T.; FAGERIA, N. K.; et al. Determinação da necessidade de adubação nitrogenada de cobertura no feijoeiro irrigado com auxílio do clorofilômetro portátil. *Ciência Rural*, 38, n.7, 1843-1848, 2008.
- CATE, R. B. J. R. & NELSON, L. A. A.. simple statistical procedure for partitioning soil correlation data into classes. *Soil Science Society of America Proceedings*, Madison, 35, 658-660, 1971.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45., 2000, São Carlos. Anais. São Carlos: UFSCar. p. 255-258, 2000
- MALAVOLTA, E. O futuro da nutrição de plantas tendo em vista aspectos agrônômicos, econômicos e ambientais. *Informações Agrônômicas* nº 121, 2008.
- MEIRA, F. de A.; SÁ, M. E. de; BUZZETTI, S.; et al. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio no feijoeiro irrigado cultivado em plantio direto. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, 40, n.4, 383-388, 2005.
- NASCIMENTO, M. S. do.; ARF, O.; BARBOSA, G. F.; et al. Nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar em feijoeiro de inverno no sistema plantio direto. *Scientia Agraria*, Curitiba, 10, n.5, 351-358, 2009
- PELEGRIN, R. de; MERCANTE, F. M.; OTSUBO, I. M. N.; et al. Resposta da cultura do feijoeiro à adubação nitrogenada e à inoculação com rizóbio. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 33: 219-226, 2009.

SALGADO, F. H. M.; SILVA, J.; OLIVEIRA, T. C. de.; et al. Efeito do nitrogênio em feijão cultivado em terras altas no sul do estado de Tocantins. *Ambiência Guarapuava* (PR), 8, n.1, 125 – 136, 2012.

SANTI, A. L.; DUTRA, L. M. C.; MARTIN, T. N.; et al. Adubação nitrogenada na cultura do feijoeiro em plantio convencional. *Ciência Rural*, 36, n.4, 1079-1085, 2006.

SANTOS, A. B. DOS & FAGERIA, N. K.. Características fisiológicas do feijoeiro em várzea tropicais afetadas por doses e manejo de nitrogênio. *Ciência agrotecnica*, Lavras, 32, n. 1, 23-31, 2008.

SORATTO, R. P.; SILVA, T. R. B.; ARF, O.; et al. Níveis e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura no feijoeiro irrigado em plantio direto. *Cultura Agronômica*, Ilha Solteira, 10, n.1, 89-99, 2001.

Tabela 2: Altura de plantas (AL); Inserção da primeira vagem (IPV); Numero de vagens por planta (VPP); Numero de grãos por vagens (GPV); Peso de mil grãos (PMG) e produtividade (PRO)

TRA	AL (cm).....	IPV	GPVQuantidade.....	VPP	PMG (g)	PRO (kg ha ⁻¹)
T1	91,90 a	29,50 a	4,41 a	16,55 a	264,94 a	2.573,06 a
T2	99,13 a	25,08 a	4,72 a	21,83 a	259,48 a	2.740,71 a
T3	104,43 a	30,50 a	4,44 a	17,78 a	254,38 a	2.881,22 a
T4	112,50 a	29,65 a	4,72 a	19,03 a	259,92 a	2.924,37 a
T5	107,78 a	29,18 a	4,39 a	25,15 a	266,02 a	3.098,78 a
T6	93,18 a	24,07 a	4,43 a	24,62 a	267,89 a	2.909,79 a
T7	97,08 a	26,95 a	4,20 a	21,15 a	258,76 a	2.787,63 a
T8	101,11 a	25,90 a	4,65 a	21,85 a	249,35 a	2.818,93 a
T9	106,05 a	28,75 a	4,66 a	21,25 a	258,33 a	2.790,34 a
T10	100,10 a	27,93 a	4,49 a	16,73 a	262,50 a	2.793,37 a
CV (%)	9,64	17,66	6,94	21,68	6,64	14,08
MÉDIA	101,32	27,75	4,51	20,59	260,16	2.831,82

As médias seguidas de mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TRATAMENTOS: T1 (30¹ S²); T2 (30 S + 90 C³)*; T3 (40 S + 80 C); T4 (50 S + 70 C); T5 (60 S + 60 C); T6 (60 S + 60 C)*; T7 (70 S + 50 C); T8 (80 S + 40 C); T9 (90 S + 30 C); T10 (100 S + 20 C); em que : 1- Dose aplicada kg ha⁻¹; 2- Aplicado na semeadura (S); 3- Aplicado em cobertura (C); *- tratamentos em que a adubação de cobertura foi realizada de acordo com a leitura de clorofila.