

Aplicação de Uréia via Foliar em Substituição à Adubação Nitrogenada de Cobertura na Cultura do Feijão.

Felipe Ferreira Guimarães¹, Bruno Felício Silviano Felis²; Júlio César de Carvalho³ e João Afonso de Carvalho⁴

^{1,2,4}IFSULDEMINAS–Campus Machado, Machado, MG; felip.guimaraes@live.com; ²brunofeliciofelis@hotmail.com; ³Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRJ, juliocesardecarvalho@rocketmail.com; ⁴jafocarvalho@yahoo.com.br.

Introdução

Para Malavolta (1978), os efeitos da adubação em feijoeiro são citados em inúmeros trabalhos, mas, percebe-se que as respostas são muito contraditórias e influenciadas pelo ambiente de cultivo, especialmente, com relação ao nitrogênio (N), este até por ser um elemento muito instável na natureza, a sua absorção, via solo, nem sempre é satisfatória.

A adubação foliar na cultura do feijão, deve ser vista como opção para substituir a cobertura nitrogenada via solo, por ser esta uma pratica trabalhosa que exige muita mão de obra ou máquinas especiais na sua aplicação por Rosolem et al. (1987). O mesmo autor ainda relata que doses e épocas de aplicação de N via foliar são muito importantes, para que não venha apresentar nas plantas, problemas de fitotoxicidade.

Este trabalho objetivou avaliar os efeitos de diferentes doses de uréia via foliar e em cobertura na produtividade e outros componentes da produção de feijão, bem como as possíveis interações entre os tratamentos associada à prática da inoculação, assim, encontrar uma concentração de calda que influencie as características da planta e proporcione maior produtividade de grãos sem que cause problemas de fitotoxicidade.

Material e Métodos

O experimento foi realizado a campo em área do IFSULDEMINAS-Campus Machado, Sul de Minas, com altimetria de 820 m. O solo é do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico, a declividade do local é de 8% e chove de 1300 a 1500 mm ano concentradas de Outubro a Marco, as temperaturas são de 18 a 26 °C (CARVALHO, 2006).

A semeadura se deu em 20/11/2011 e foi no sistema convencional com uma aração com grade aradora, seguido de duas gradagens. A adubação básica de semeadura foi de acordo com a análise de solo e as recomendações de Chagas et al. (1999) para MG e foi de 462 kg.ha⁻¹ da fórmula 04-14-08. O material genético semeado foi a cultivar Carioca Pérola com espaçamento entre linhas de 0,5 m e densidade de semeadura de 15 sementes viáveis por

metro de sulco. A colheita ocorreu na segunda quinzena de fevereiro de 2012. Previamente as sementes foram tratadas quimicamente e inoculadas com *Rhizobium phaseoli*, ainda acrescentou-se as sementes uma dose de cobalto e molibdênio (CoMo).

O experimento fatorial 3x3 constituiu-se por nove tratamentos e três repetições, num total de 27 parcelas compostas pela conjugação de três doses de N em cobertura (C) (C = 00 kg N; C = 30 kg; C = 60 kg N/ha⁻¹) e três doses de adubação foliar contendo uréia (F) (F1 = 00%; F2 = 10%; F3 = 20%), mas ambas, aplicadas em associação com a inoculação das sementes. As parcelas foram constituídas de seis linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,5 m entre elas (15 m²) com área útil de oito m².

A adubação de cobertura foi aplicada em dose única e com o solo úmido aos 25 dias após a emergência (25 DAE) na fase de V₃-V₄. Já as adubações foliares foram aplicadas em três vezes. A primeira, na fase de V₂-V₃ (18 DAE); a segunda, na fase de R₅ (32 DAE) e a terceira, na fase de R₈ (75 DAE). Na última aplicação, adicionou-se o fungicida (Azoxystrobin; 0,12 kg.ha⁻¹) para controlar a doença antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*, Sacc.) que acometeu algumas parcelas.

Como trato cultural adotou-se o manejo integrado de plantas daninhas (MIPD) e aplicou-se em pré-emergência o herbicida S-Metalacloro (1,25 L ha⁻¹) mais duas capinas manuais. A colheita realizou-se quando 95% das vagens estavam maduras ou secas.

Algumas características de importância para a cultura foram avaliadas com o objetivo de relacionar os efeitos das diferentes doses de adubação nitrogenada em cobertura associadas aos diferentes percentuais (%) de uréia via foliar. As características avaliadas foram: Produtividade de grãos; número de vagens por planta; número de grãos por vagem e número de grãos por planta.

Resultados e Discussão

Os resultados das avaliações no esquema fatorial para as características acima citadas são apresentadas na Tabela 1. Nela, nota-se significância estatística (*) para uma ou outra característica. Porém, quando houve interação entre os tratamentos (C*F), realizou-se o eu desdobramento e estão assinalados na respectiva Tabela 1 de forma autoexplicativa.

Assim, nota-se na Tabela 1, que houve significância para adubação de cobertura (C*) em função da produtividade de grãos, cujo resultado é exibido na Tabela-2 e na Figura 1.

Na Tabela 2, a dosagem de N de 60 kg.ha⁻¹ em cobertura, acarretou maior produtividade de feijão (691,19 kg) e superou os demais. Nota-se que o tratamento testemunha, com apenas nitrogênio via fixação biológica (FBN), superou o tratamento 30

kg.ha⁻¹ e produziu 618,74 kg.ha⁻¹ e 560,89 kg.ha⁻¹ respectivamente. Na Tabela 2, última coluna, vê-se que uréia via foliar não diferiu estatisticamente sobre a produtividade de grãos, porém mostra que F_{10%} foi superior (630 kg) que C₃₀ (560,89 kg), e F_{20%} produziu um pouco menos (5,69%) que C₆₀ de N (691,19 kg), mas economicamente pode ser interessante, pois fica menos em conta que adubação de cobertura, corroborada por ROSELEM et al. (1987).

TABELA 1 – Resumo das análises de variâncias no esquema fatorial para produtividade de grãos (Prod); número vagens por planta (Vg.Pl); número de grãos por vagem (Gr.Vg) e número de grãos por planta (Gr.Pl.). IFSULDEMINAS-Campus Machado, 2011/2012

Fontes de variação (FV)	GL	QM			
		Prod	Vg.Pl	Gr.Vg	Gr.Pl
Cobertura (C)	2	38.359,0749*	8,3159 ^{NS}	0,7622*	273,8711*
Foliar (F)	2	10.724,8808 ^{NS}	45,5781*	0,2037 ^{NS}	1.922,1378*
C x F	4	9.150,5624 ^{NS}	6,1793 ^{NS}	0,2751*	296,2756*
Blocos (Bl)	2	2.814,2043 ^{NS}	1,1070 ^{NS}	0,0599 ^{NS}	213,1200 ^{NS}
Erro	16	3.270,0664	4,1975	0,0703	71,0050
CV (%)	-	9,17	7,85	6,22	7,54
Média geral	-	623,60	4,26	4,26	11,80

* Significativos pelo teste F ($p \leq 0,05$). ^{NS} Não significativo.

TABELA 2 – Médias para produtividade em kg.ha⁻¹ de grãos em função das diferentes doses de adubação de cobertura e uréia via foliar. IFSULDEMINAS-Campus Machado 2011/2012

N em cobertura (kg ha ⁻¹)	Produtividade ¹	Uréia via foliar (%)	Produtividade ¹
00	618,74 b	00	586,07 a
30	560,89 c	10	630,74 a
60	691,19 a	20	654,00 a

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$)

A figura 1, mostra o desdobramento de cobertura 60 kg.ha⁻¹ dentro de foliar na concentração de 20% de uréia (C₆₀:F₂₀) que se mostrou mais eficiente e produziu 779,43 kg.ha⁻¹ e proporcionou a maior produção, apesar de que o resultado tenha sido obtido em apenas uma conjunção dos fatores entre as nove possíveis, dessa forma, pode-se afirmar que os tramentos (C x F) exerceram pouca influência sobre a produtividade de grãos. Conclusões que são corroboradas pelo trabalho de ARF et al. (2004).

A Tabela 1, em vagem por planta, ocorreu significância apenas para adubação foliar (F*). Os resultados do teste de média podem ser vistos na Tabela 3 e na Figura 2 de regressão.

Na Tabela 3, a dosagem de uréia (20%) foi a que proporcionou a maior formação de vagens por planta, apesar da dose intermediária (10%) ter sido estatisticamente igual. Porém, é um componente de produção muito importante para a produtividade de grãos e qualquer acréscimo, reflete na produtividade final de grãos ARF et al.(2004).

Já a Figura 2, mostra o desdobramento de F:C. Na mesma, conclui-se que o tratamento

sem cobertura ou até 30 kg.ha⁻¹, associada a doses crescentes de uréia via foliar, influenciam positivamente o número de vagens por planta. Por outro lado, dose máxima de adubação foliar e de cobertura (C₆₀:F₂₀) influenciou negativamente e causou elevada queda de flores e frutos jovens pelo excesso de N nos tecidos em formação, conclusões avalizadas pelas citações de RHOADES (2012).

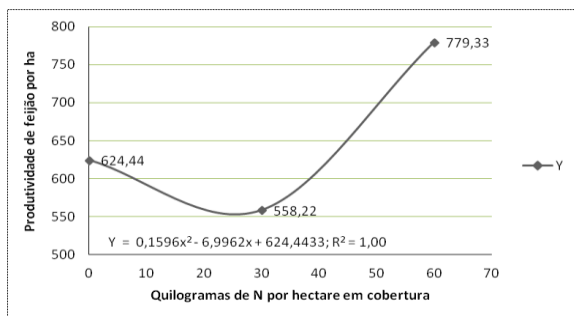


FIGURA 1 – Representação gráfica da equação de regressão para produtividade, em kg.ha⁻¹ de grãos, em função do desdobramento de C:F₂₀.

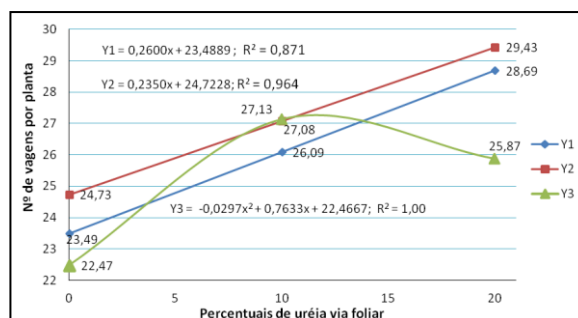


FIGURA 2 – Representação gráfica da equação de regressão número de vagens por planta, em função do desdobramento de F:C₀ (Y1); F:C₃₀ (Y2) e F:C₆₀ (Y3).

TABELA 3 – Médias para número de vagens por planta, em função das diferentes doses de uréia via adubação foliar. IFSULDEMINAS-Campus Machado 2011/2012.

Uréia via adubação foliar (%)	Número médio de vagens por planta ¹
00	23,67 b
10	26,56 a
20	28,10 a

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$)

Na Tabela 1, em grãos por vagem, houve significância estatística para foliar (F*) e na interação (C*F). Assim, desdobrou-se a interação e são apresentadas nas Figuras 3 e 4.

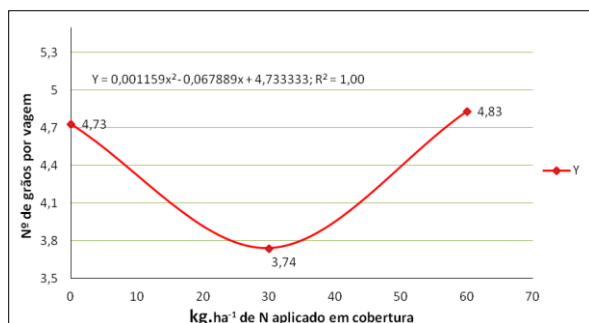


FIGURA 3 – Representação gráfica da equação de regressão para número de grãos por vagem, em função do desdobramento de C:F₁₀.

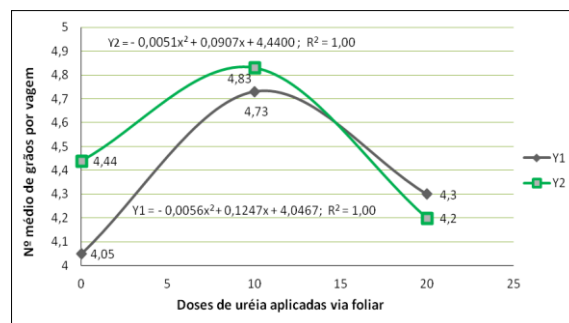


FIGURA 4 – Representação gráfica da equação de regressão para número de grãos por vagem, em função do desdobramento de F:C₀ (Y1) e F:C₆₀ (Y2).

A Figura 3 traz o desdobramento de (C:F) e como a significância ocorreu em apenas uma combinação de cobertura versus foliar (C:F₁₀) das nove possíveis, pode-se afirmar que a

adubação de cobertura exerce pouca ou nenhuma influência sobre esse importante componentes de produção de feijão, o número de grãos por vagem. Resultado semelhante foi encontrado por Barbosa et al. (2008). Já, Arf et al. (2004), obtiveram resultado conflitante, mas explicam que número de grãos por vagens é uma característica própria da cultivar.

Para verificar a interdependência entre as variáveis, desdobrou-se F:C (Figura 4) e Houve significância em (F:C₀) e (F:C₆₀). Na referida figura nota-se que a adubação foliar exerce pouca influência sobre o número de grãos por vagem, até porque é uma característica genética, sendo mais influenciada pelo tamanho do fruto (do legume). Das nove possibilidades possíveis, apenas duas combinações (F:C₀ e F:C₆₀) foram significativas. Ainda, pode-se concluir que feijoeiro inoculado mais F₁₀ versus C₀ ou, F₁₀ versus C₆₀, pode ser recomendado com segurança para esse componente de produção.

Ainda na Tabela 1, para número de grãos por planta, vê-se que apresentou interação significativa para (C*F). Assim, foi desdobrada e os resultados de (C:F) e (F:C) estão inseridos nas Figuras 5 e 6.

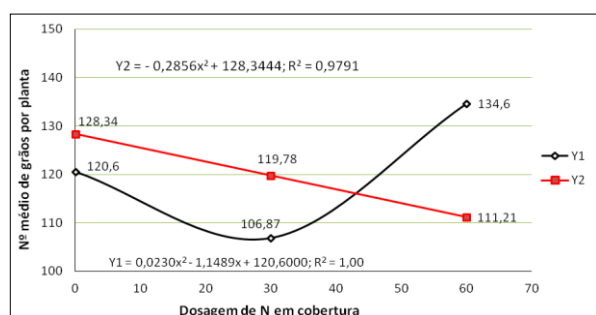


FIGURA 5 – Representação gráfica da equação de regressão para número de grãos por planta, em função do desdobramento de C:F₁₀ (Y1) e C:F₂₀ (Y2).

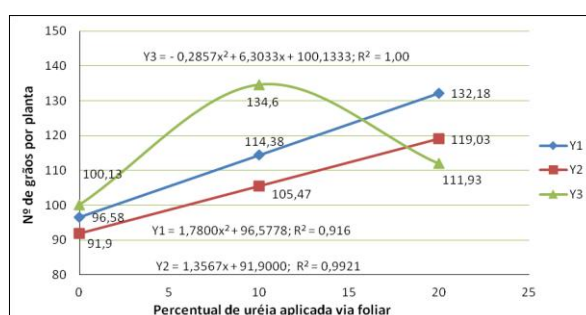


FIGURA 6 – Representação gráfica da equação de regressão para número de grãos por planta, em função do desdobramento de F:C₀ (Y1); F:C₃₀ (Y2) e F:C₆₀ (Y3).

Na figura 5, para número de grãos por planta, pode-se inferir que adubações de cobertura, exerce pouca influência sobre o número de grãos por vagem, pois ocorreu significância em apenas duas situações (C:F₁₀ e C:F₂₀) das nove possíveis. Ao contrário, quando se desdobrou foliar dentro de adubação de cobertura (F:C) (Figura 6) encontrou-se três significâncias F:C₀; F:C₃₀ e F:C₆₀. Em Y1 e Y2, percentuais crescentes de uréia via foliar, associadas às sementes inoculadas ou, com aplicação de até 30 kg.ha⁻¹ de N em cobertura, proporcionaram maior números de grãos por planta e foram os melhores.

Conclusões

- Adubação de N em cobertura (C₆₀) exerceu forte influencia sobre produtividade de grãos;

- Adubação foliar 20% não foi significativa para produtividade de grãos, mas se mostrou ser mais econômica pela pequena diferença de produção (5,96%) se comparada a C₆₀.
- Níveis máximos de uréia via foliar (F₂₀) versus inoculação das sementes ou, com até 30 kg.ha⁻¹ de N em cobertura, influenciaram positivamente o número de vagens por planta. Enquanto níveis máximos de foliar e cobertura se mostraram negativos e provocaram abortamento de flores e frutos jovens;
- Os tratamentos cobertura versus foliar exerceram pouca influência sobre o número de grãos por vagens e grão por planta, mas sem deixar de destacar que F₂₀ em feijoeiro apenas inoculado (C₀) e F₂₀ versus C₃₀ proporcionaram maior número de grãos por planta.

Agradecimentos

Ao FAPEMIG pelo fornecimento de bolsas e auxílio financeiro.

Referências Bibliográficas

ARF, O; RODRIGUES, R.A.F; DE SÁ, M.E; BUZETTI, S; NASCIMENTO, V.do; **Manejo do solo, água e nitrogênio no cultivo de feijão**. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.39, n.2, p.131-138, fev. 2004.

BARBOSA, A.S.; LOPES, A.S; SOUTO FILHO, S.N.; GOES, R.J. **Produtividade do feijoeiro submetido ao manejo de irrigação e adubação nitrogenada – terceiro ano de plantio direto**. UEMS, Unidade Universitária de Aquidauana, MS, 2008. Disponível em <http://periodicos.uems.br/index.php/enic/article/view/2024>. Acesso em 25 de agosto de 2012.

CARVALHO, J.A. **Espaçamento e densidade de semeadura para arroz de terras altas de ciclo superprecoce**, 1996, 83 P. Dissertação (Mestrado em fitotecnia) Lavras, UFLA, MG.

CHAGAS, J.M. et al. Recomendação de adubação para o feijoeiro. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVARES V., V.H. (Ed.). **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5ª aproximação, Viçosa, MG, 1999, v.1, p.306-307.

RHOADES, H. **Bean blossom problems: reason for bean blossoms falling off without making pods**. Texto publicado na internet, em <http://www.gardeningknowhow.com/vegetable/bean-blossoms-no-pods.htm>. Acessado em 29 de agosto de 2012.

MALAVOLTA, E. (coord.) Nutrição e adubação. In: Simpósio Brasileiro de Feijão 1, Viçosa, 1971. **Anais**. São Paulo, SP, 1972, p.209-242.

ROSOLEM, C.A. **Nutrição e adubação do feijoeiro**. Piracicaba: Potafós, 93 p. (Boletim Técnico, 8), 1987.