

QUALIDADE TECNOLÓGICA DE GRÃOS DE FEIJOEIRO SUBMETIDO A DOSES DE NITROGÊNIO EM ADUBAÇÃO DE COBERTURA

STEFANY SILVA DE SOUZA¹, JORDANA DE ARAÚJO FLÔRES², PEDRO AFONSO COUTO JUNIOR³, VICTOR D'AMICO DAMIÃO⁴, LEANDRO BORGES LEMOS⁵

¹ Doutoranda em Agronomia (Produção Vegetal), UNESP/FCAV, (37) 99161-3225, stefany_souzakz@hotmail.com

² Doutoranda em Agronomia (Produção Vegetal), UNESP/FCAV, (16) 98245-1029, jordana_flores@hotmail.com

³ Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal), UNESP/FCAV, (34) 99171-9929, pj-dm@hotmail.com

⁴ Mestrando em Agronomia (Produção Vegetal), UNESP/FCAV, (16) 99141-3962, damicodamiao@gmail.com

⁵ Prof. Dr., UNESP/FCAV, (16) 99104-0964, leandrobl@fcav.unesp.br

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: O nitrogênio é o nutriente mais exigido pela cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Sendo assim, o adequado fornecimento do elemento pode promover, não só a produção satisfatória da cultura, mas também alterar a qualidade tecnológica do grão, um aspecto que influencia a aceitação pelo consumidor. Objetivou-se a caracterização de teor de proteína bruta, tempo de cocção, tempo para máxima hidratação e relação de hidratação para grãos de feijão comum do grupo carioca, em função de doses de nitrogênio, aplicadas via adubação de cobertura. O delineamento experimental foi em blocos casualizados e os tratamentos utilizados foram cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹) em adubação de cobertura, com 20 repetições. O experimento foi conduzido em Jaboticabal-SP em sistema plantio direto. Realizou-se análise de variância, cujo estudo demonstrou que as variáveis analisadas não diferiram em relação às doses de nitrogênio. Assim, os resultados médios para teor de proteína bruta, tempo de cocção, tempo para máxima hidratação e relação de hidratação foram, respectivamente, 20,4%; 19 minutos; 11 horas e 35 minutos e 2,01. Concluiu-se que as doses de nitrogênio aplicadas em adubação de cobertura no feijoeiro, não interferiram nas variáveis de qualidade tecnológica do grão.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus vulgaris* L., sistema plantio direto, pós-colheita

TECHNOLOGICAL QUALITY OF COMMON BEAN GRAINS SUBMITTED TO NITROGEN RATES IN TOPDRESSING FERTILIZATION

ABSTRACT: Nitrogen is the nutrient most required by common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Therefore, the adequate supply of the element can promote not only the satisfactory production of the crop but also to modify the technological quality of the grain, an aspect that influences the acceptance by the consumer. The objective with this study was to characterize crude protein content, cooking time, time for maximum hydration and hydration ratio for common bean grains of the carioca group, as a function of nitrogen doses, applied by topdressing fertilization. The experimental design was in randomized blocks and the treatments used were five nitrogen rates (0, 50, 100, 150 and 200 kg ha⁻¹) in topdressing fertilization, with 20 replicates. The experiment was conducted in Jaboticabal-SP under no-tillage system. A variance analysis was performed, whose study showed that the variables analyzed did not differ in relation to the nitrogen rates. Thus, the average results for crude protein content, cooking time, time for maximum hydration and hydration ratio were, respectively, 20.4%; 19 minutes; 11 hours and 35 minutes and 2.01. It was concluded that the

nitrogen rates applied in cover fertilization in the common bean did not interfere in the technological quality variables of the grain.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris* L., no-tillage system, post-harvest

INTRODUÇÃO: O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma cultura de destacada importância alimentar, econômica e social para o brasileiro. Tradicionalmente e acompanhando o arroz, é constituinte principal da base alimentar da maioria das regiões do Brasil, contribuindo significativamente para a nutrição proteica da população. Porém, para que se tenha produção satisfatória, a cultura deve ser nutrida adequadamente, sobretudo em relação ao nitrogênio, cujo nutriente é o mais exigido pelo feijoeiro. Além disso, o sistema de produção do feijoeiro deve atender não só ao acréscimo produtivo, mas também, propiciar que as características nutricionais e tecnológicas dos grãos, com destaque para o teor proteico, tempo para cozimento e capacidade de hidratação, sejam satisfatórias para o consumidor.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido em Jaboticabal (SP), situado na latitude de 21°14'33''S e longitude de 48°17'10''O, com altitude média de 565 metros e clima do tipo Aw (tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno), segundo clarificação de Köppen. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho eutroférrico de textura argilosa e relevo suave ondulado. O experimento ocorreu após 6 anos de implantação do sistema plantio direto, onde fez-se sucessões de culturas entre milho, espécies de braquiária, feijoeiro, milheto e crotalária. O delineamento experimental foi em blocos casualizados e os tratamentos utilizados foram cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹) aplicadas em cobertura no feijoeiro de inverno, em sistema plantio direto, com 20 repetições. A aplicação dos tratamentos foi realizada no estágio de desenvolvimento V₄₋₄, quando 50% das plantas apresentavam quatro trifólios completamente expandidos (AMBROSANO et al., 1997). Foi utilizada ureia como fonte, colocando-a 10 cm da linha de cultivo em filete contínuo, aplicando-se em seguida 15 mm de lâmina de água para incorporação do fertilizante nitrogenado (HANGROVE, 1988). A semeadura do feijoeiro foi efetuada mecanicamente, utilizando-se o espaçamento de 0,45 m entre linhas, obtendo população final de 227 mil plantas por hectare. A adubação, neste momento, foi realizada com 40 kg ha⁻¹ de K₂O e de P₂O₅. A cultivar de feijoeiro utilizada foi a IAC Alvorada, pertencente ao grupo comercial carioca, hábito de crescimento indeterminado tipo III, crescimento semi-ereto, com ciclo de 92 dias, apresenta resistência moderada à antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), e com alta qualidade de grãos (CARBONELL et al., 2008). A cultura do feijoeiro foi mantida em regime de irrigação por aspersão convencional, com turno de rega de 4 a 6 dias, utilizando-se 10 a 50 mm de lâmina de água por turno, dependendo da fase de desenvolvimento. As variáveis analisadas foram proteína bruta, tempo de cocção, capacidade de hidratação e relação de hidratação. A proteína bruta (%) foi determinada por meio do cálculo: PB = N total x 6,25 onde: PB = teor de proteína bruta nos grãos (%) e N total = teor de nitrogênio nos grãos (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997). O tempo de cozimento (minutos) foi realizado com o auxílio do cozedor adaptado do cozedor de Mattson (Figura 1), descrito por Durigan (1979), que consta basicamente de 25 estiletos verticais terminados em ponta de 1/16" e, após a perfuração de 13 estiletos nos grãos de feijoeiro, obtém-se o tempo final. A capacidade de hidratação foi determinada por meio da metodologia descrita por Durigan (1979), avaliando a cada hora o volume de água não absorvido pelos grãos de feijoeiro, durante 16 horas. A relação de hidratação foi determinada pela razão entre a massa final e a massa inicial dos grãos utilizados para avaliar a capacidade de hidratação. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Quanto ao teor de proteína bruta, tempo de cozimento, relação de hidratação e tempo para máxima hidratação, não houve interferência das doses de nitrogênio aplicadas no feijoeiro em cobertura (Tabela 1), e as médias das variáveis foram, respectivamente, 20,35%, 19 minutos, 2,02 e 11 horas e 35 minutos. Assim, atribui-se o adequado fornecimento do nutriente do solo para a planta, sobretudo por se tratar de sexto ano de plantio direto e apropriado manejo de plantas antecessoras, impossibilitando o destaque de algum tratamento quanto as variáveis analisadas. Carbonell et al. (2008), ao analisarem a cultivar de feijão IAC Alvorada no Estado de São Paulo, encontraram teores de proteína bruta na faixa compreendida entre 17,52% e 25,68%, a qual compreende a média deste estudo. Em relação ao tempo de cocção, os grãos de feijão foram classificados como grãos de suscetibilidade média de acordo com Proctor e Watts (1987), indicando ser de cocção rápida, e dentro da faixa preconizada como aceitável que é inferior a 30 minutos, segundo Ramalho e Abreu (2006). Além disso, com a relação de hidratação próxima a 2, pode-se afirmar que, após o período de hidratação, os grãos absorveram massa de água semelhante à sua massa inicial. Como na culinária brasileira, deixam-se os grãos de feijão em embebição na noite anterior ao preparo, o ideal é que o tempo para máxima hidratação seja inferior a 12 horas, como obtido neste estudo.

Tabela 1. Teor de proteína bruta, tempo de cocção, tempo para máxima hidratação e relação de hidratação de grãos de feijoeiro IAC Alvorada em função de doses de nitrogênio em cobertura, em Jaboticabal – SP, 2015.

Tratamentos	Proteína bruta	Tempo de cocção	Tempo para máxima hidratação	Relação de hidratação
	(%)	(minutos)	(hora:minutos)	-----
Doses de Nitrogênio (N) ⁽¹⁾				
0	20,2	19,1	11:42	2,01
50	20,3	19,7	11:38	2,01
100	20,4	19,7	11:35	2,02
150	20,5	19,7	11:32	2,02
200	20,6	19,8	11:28	2,03
CV (%)	9,25	6,55	3,45	1,33
DMS	1,15	1,50	0:32	0,03
Teste F	1,05 ^{ns}	1,00 ^{ns}	0,73 ^{ns}	2,20 ^{ns}
Média geral	20,4	19,67	11:35	2,01

^{ns}Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade. ⁽¹⁾ Adubação nitrogenada realizada do estágio fenológico V_{4.4} do feijoeiro, em kg ha⁻¹.

CONCLUSÕES: Conclui-se que a adubação nitrogenada em cobertura do feijoeiro de inverno, cultivado em sistema plantio direto, não influencia nas características de qualidade tecnológica proteína bruta, tempo de cocção, tempo para máxima hidratação e relação de hidratação.

REFERÊNCIAS

AMBROSANO, E.J.; WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A.; CANTARELLA, H. Feijão. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C.(Ed.). **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1997, p.194-195. (Boletim Técnico, 100).

CARBONELL, S.A.M.; CHIORATO, A.F.; ITO, M.F.; PERINA, E.F.; GONÇALVES, J.G.R.; SOUZA, P.S. de, GALLO, P.B.; TICELLI, M.; COLOMBO, C.A.; AZEVEDO FILHO, J.A. de. IAC-Alvorada and IAC-Diplomata: new common bean cultivars. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v8, p.163-166, 2008.

DURIGAN, J. F. **Influência do tempo e das condições de estocagem sobre as propriedades químicas, físico-mecânicas e nutricionais do feijão mulatinho (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 1979. 81f. Dissertação (Mestre em Ciência de Alimentos) Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade de Campinas, Campinas,1979.

HANGROVE, W.L. Soil, environmental, and management factors influencing ammonia volatilization under field conduction. In: BOOK, B.R.; KISSEL, D.E. (Eds.). **Ammonia volatilization from urea fertilizers**. Muscle Shoals, National Fertilizers Development Center. Tennessee Valley Authority, 1988. p.17-36.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafós, 2 ed., p. 148-241, 1997.

PROCTOR, J.R.; WATTS, B.M. Development of a modified Mattson Bean Cooker procedure base don sensory panel cookability evaluation. **Canadian Institute of Food Science and Technology Journal**, v.20, p.9-14, 1987.

RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A.F.B. Cultivares. In: VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T.J.; BORÉM, A. **Feijão**. Viçosa: Editora UFV, 2006. p.415-436.