

## ADUBAÇÃO NITROGENADA E RESÍDUOS VEGETAIS NO N TOTAL E PROTEÍNA BRUTA NAS SEMENTES DE FEIJOEIRO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

Tiago Roque Benetoli da Silva<sup>1</sup>

Rogério Peres Soratto<sup>1</sup>

Orivaldo Arf<sup>2</sup>

Carolina Amaral Tavares<sup>3</sup>

### RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido na Fazenda de Ensino e Pesquisa no município de Selvíria (MS), pertencente à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, com o objetivo de verificar o efeito da aplicação de diferentes níveis de nitrogênio em cobertura no nitrogênio total e teor de proteína bruta das sementes de feijoeiro, cultivado com diferentes coberturas vegetais. Foram usados 3 blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas. Concluiu-se que as diferentes coberturas vegetais, bem como a aplicação de níveis crescentes de nitrogênio em cobertura, não influenciaram o teor de nitrogênio e proteína bruta nas sementes de feijoeiro cultivado em plantio direto.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris*, nitrogênio, cobertura vegetal.

### ABSTRACT

## NITROGEN SIDEDRESSING AND CROP RESIDUES ON TOTAL N AND PROTEIN OF COMMON BEAN SEEDS IN NO TILLAGE SYSTEM

1 Doutorando em Agronomia, Dep. de Produção Vegetal, FCA/UNESP – Botucatu, Fazenda Experimental Lageado, C.P.237, CEP:18.603-970 Botucatu (SP). E-mail: benetoli@fca.unesp.br; soratto@fca.unesp.br.

2 Prof. Titular, Depto. de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-economia - FE/UNESP - Ilha Solteira (SP) - C.P. 31 - CEP 15.385-000. E-mail: arf@agr.feis.unesp.br.

3 Graduada em Agronomia da Faculdade de Ciências Agrônomicas/UNESP, Botucatu (SP).

The present work was accomplished in the Teaching and Research Farm, in Selviria County (Mato Grosso do Sul State) of FE/UNESP - Ilha Solteira - campus, with the objective of evaluating the sidedressing nitrogen effects, in total N and protein of common bean seeds, on no tillage system under different crop residues. Three randomized blocks in a split-plot design were used. The results showed that: the different kinds of crop residues and nitrogen sidedressing crescent levels did not cause influence on nitrogen and protein levels of common bean seeds under no tillage system.

**Key words:** *Phaseolus vulgaris*, nitrogen, crop residues.

## INTRODUÇÃO

Nas regiões de cerrado deve-se adotar um manejo que consiga proteger o solo, reter e armazenar, sem grandes perdas, a água das chuvas e que seja aplicável naturalmente nas condições existentes, do modo mais simples e menos oneroso. No plantio direto, a palha da superfície protege o solo do impacto das gotas da chuva e minimiza perdas de água por evapotranspiração. Daí seu grande sucesso, pois, de acordo com Wutke *et al.* (1993), devido à pouca movimentação do solo e à grande quantidade de resíduos deixados em sua superfície, o sistema de plantio direto diminui as perdas de terra por erosão. Nesse sistema não se realiza incorporação dos restos vegetais da cultura anterior e sim sua manutenção na superfície do solo. Com isso a decomposição desse material vegetal se dá morosamente, devido ao menor contato com microorganismos do solo, acarretando disponibilidade mais lenta de nutrientes, existentes nesses restos, às culturas subseqüentes.

Sabe-se que, para obtenção de boa produtividade é fundamental o fornecimento de nutrientes, principalmente de nitrogênio, o nutriente mais necessário. Como o feijão é uma cultura exigente em termos nutricionais, evidencia-se a importância da adubação bem feita, visando a suprir à necessidade da cultura (Malavolta, 1979). De acordo com Sá (1994) uma planta bem nutrida reúne condições de produzir maior quantidade e sementes mais bem formadas. Na fase reprodutiva ocorre maior exigência

nutricional, mormente de nitrogênio, indispensável na formação de sementes em considerável quantidade.

O nitrogênio absorvido pelas raízes é translocado para as folhas, onde sofre redução e é incorporado em aminoácidos (Nelson & Cox, 2000), que, posteriormente, tornam-se proteínas. Então, o fornecimento de doses crescentes de nitrogênio em cobertura pode aumentar a quantidade de N nas sementes e conseqüentemente o teor de proteína bruta.

Estudando cindo níveis de adubação nitrogenada em feijoeiro Urben Filho (1979) observou que o teor de proteínas nas sementes recebeu incremento em 6,1; 11,5; 17,0 e 22,4%, respectivamente, nas doses de 40, 80, 120 e 160 kg ha<sup>-1</sup>, quando comparado com o tratamento sem aplicação de nitrogênio em cobertura.

No Brasil, o feijão é a principal fonte de proteínas, podendo ocorrer variações nos diferentes cultivares (Arf, 1994). Moraes & Angelucci (1971), avaliando 12 cultivares de feijão, encontraram variação de 21,5 a 28,3% no teor de proteína. Pimentel *et al.* (1988) avaliando 20 linhagens, observaram variação de 23,99 a 28,33%. Sgarbieri (1987), utilizando 150 cultivares da coleção existente no Instituto Agronômico de Campinas, verificou que o teor de proteína bruta variou de 19,0 a 34%, apresentando como média 25%. Vieira (1978) observou também a média de 25% de proteína nas variedades cultivadas no País.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo verificar o efeito da aplicação de diferentes níveis de nitrogênio em cobertura no nitrogênio total e teor de proteína bruta das sementes de feijoeiro, cultivado com diferentes coberturas vegetais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Ensino e Pesquisa, no município de Selvíria (MS), pertencente à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico argiloso (Embrapa, 1999). A precipitação média anual é de 1.370 mm, a temperatura média anual é de 23,5° C e a umidade relativa do ar varia entre 70 e 80%.

As características químicas do solo, determinadas antes da instalação do experimento, seguindo a metodologia proposta por Raij & Quaggio (1983), apresentaram 19 mg dm<sup>-3</sup> de fósforo; 18 g dm<sup>-3</sup> de M.O.; 5,5 pH em CaCl<sub>2</sub>; 1,9; 21; 13; 22,3; 35,9; 57,9 m mol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K, Ca; Mg, H+Al, SB, CTC respectivamente e V% = 62.

A área utilizada por três anos com o sistema de plantio direto, com milho e feijão antes das culturas de verão instaladas para propiciar as diferentes coberturas vegetais para o feijoeiro, as quais foram: milho (*Zea mays* L.), milheto (*Pennisetum typhoides* L.), arroz (*Oryza sativa* L.), mucuna-preta (*Mucuna aterrima* Piper & Tracy), soja [*Glycine max* (L.) Merrill], crotalária júncea (*Crotalaria juncea* L.) e milho com mucuna preta semeada nas entrelinhas aos 75 dias após a semeadura do milho.

A colheita foi realizada manualmente para cada cultura, no dia 10 de abril de 2001. No caso do milho, a espiga foi retirada com a palha. No caso da soja, foi trilhada mecanicamente e os restos vegetais devolvidos de forma homogênea à área experimental. Após a colheita foi passado na área o triton, acoplado a um trator, com o objetivo de distribuir os restos vegetais na área de maneira uniforme. Antes da implantação da cultura do feijão foi aplicado o herbicida glifosate (1560 g ha<sup>-1</sup> i.a.), com o objetivo de dessecar todas as plantas remanescentes.

Para o feijoeiro a adubação básica nos sulcos de semeadura foi realizada tendo em consideração as características químicas do solo já descritas e as recomendações de Ambrosano *et al.* (1996), com 250 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 4-30-10 + 0,3% de zinco, junto com a semeadura realizada mecanicamente, no dia 25 de abril de 2001, utilizando o cultivar IAC Carioca Eté, com espaçamento de 0,45 m entre linhas e 12-13 sementes viáveis por metro. A emergência ocorreu no dia 1 de maio de 2001, de maneira uniforme.

O fornecimento de nitrogênio em cobertura foi realizado no dia 24 de maio de 2001, aos 24 dias após a emergência das plantas (DAE). A fonte de N foi uréia; após a aplicação foi efetuada irrigação com a finalidade de minimizar as perdas de nitrogênio por volatilização.

Aplicou-se irrigação por aspersão convencional. Os demais tratamentos culturais e fitossanitários foram os normalmente recomendados à cul-

tura do feijão *de inverno* para a região. O florescimento pleno das plantas se deu aos 42 dias após a emergência. A colheita foi realizada manualmente no dia 26/07/2001, totalizando um ciclo de 87 dias.

Foram 3 blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de diferentes tipos de cobertura vegetal morta (milho, milheto, arroz, mucuna-preta, soja, *Crotalaria juncea* e milho + mucuna-preta) caracterizando a parcela e diferentes níveis de nitrogênio (0, 30, 60, 90, 120 e 150 kg ha<sup>-1</sup>) nas subparcelas, totalizando 42 tratamentos. As subparcelas foram constituídas por 6 linhas de 6 m de comprimento, sendo consideradas como área útil as 4 linhas centrais, desprezando-se 0,5m em ambas as extremidades de cada linha.

Foi realizada análise de variância, com teste F para todos os dados. Quando o valor de F foi significativo a 5% de probabilidade, aplicou-se o teste Tukey para comparação das médias de tratamentos principais, e análise de regressão para as médias relativas a níveis de N.

Realizaram-se as seguintes determinações:

#### **Nitrogênio total nas sementes (g kg<sup>-1</sup>)**

As sementes foram coletadas após a colheita, representadas por pequena amostra de cada subparcela. Foram submetidas a lavagem rápida com água destilada e colocadas para secagem em estufa de ventilação forçada de ar a 60 - 70°C por 120 horas. Moídas em moinho tipo Willey para em seguida, sofreram a digestão sulfúrica e a análise conforme metodologia de Sarruge & Haag (1974).

#### **Teor de proteína bruta nas sementes (%)**

Será determinado através do seguinte cálculo:  $PB = N \text{ total} \times 6,25$  onde: PB = teor de proteína bruta nos grãos (%) e N total = teor de nitrogênio nos grãos (%), obtido de acordo com a metodologia proposta por Sarruge & Haag (1974).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados do nitrogênio total e proteína bruta nas sementes de feijão se encontram na Tabela 1.

**Tabela 1.** Nitrogênio total e proteína brutas nas sementes de feijão em função das coberturas vegetais e níveis de N em cobertura.

Tratamentos	Nitrogênio nas sementes	Proteína bruta nas sementes
	-----g kg <sup>-1</sup> -----	-----%-----
<b>Coberturas Vegetais</b>		
Arroz	39,1	24,5
Milheto	37,7	23,6
Milho	40,1	25,1
Mucuna-preta	40,3	25,2
Soja	39,5	24,7
<i>Crotalaria juncea</i>	39,7	24,8
Milho + Mucuna-preta	38,5	24,1
CV	3,4%	3,6%
Nitrogênio em cobertura (kg ha <sup>-1</sup> )	NS	NS
0	39,4	24,6
30	39,3	24,6
60	38,9	24,3
90	38,7	24,2
120	40,1	25,1
150	39,2	24,6
CV	6,1%	6,5%

Médias na coluna seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

(NS) = não significativo para regressão polinomial.

Nota-se que a aplicação de níveis crescentes de N bem como a utilização de diferentes coberturas vegetais não influenciaram significativamente os teores de nitrogênio total e de proteína bruta nas sementes. O teor de N nas sementes dá idéia do estado nutricional da planta, podendo-se observar que não houve diferença significativa entre os tratamentos, indicando então equilíbrio no estado nutricional da planta.

Observa-se que em relação ao teor de proteína dos grãos do feijoeiro, as coberturas vegetais e diferentes níveis de adubação nitrogenada em cobertura não causaram efeito significativo. Isso discorda do trabalho de Urben Filho (1979) que estudando cinco níveis de adubação nitrogenada em feijoeiro (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha<sup>-1</sup>) observou incremento no teor de proteína bruta de 6,1; 11,5; 17,0 e 22,4% com

aplicação das doses crescentes quando comparado com o tratamento sem aplicação de nitrogênio em cobertura.

Entretanto, observa-se que em todos os tratamentos, os teores de proteína bruta estão bem próximos da média nacional de 25% (Vieira, 1978) bem como da média observada por Sagarbieri (1987) que também é de 25%.

## CONCLUSÕES

As diferentes coberturas vegetais, bem como a aplicação de níveis crescentes de nitrogênio em cobertura, não influenciaram o teor de nitrogênio e proteína bruta nas sementes de feijoeiro cultivado em plantio direto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBROSANO, E.J.; WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A. & CANTARELLA, H., 1996. Feijão. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. & FURLANI, A.M.C. **Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo**. IAC, Campinas. p.194-195. (Boletim Técnico 100).
- ARF, O., 1994. Importância da Adubação na Qualidade do Feijão e Caupi. In: SÁ, M.E. & BUZETTI, S. **Importância da Adubação na Qualidade dos Produtos Agrícolas**. Ícone, São Paulo. p.239-247.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA., 1999. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. EMBRAPA/CNPQSO, Rio de Janeiro. 41p.
- MALAVOLTA, E., 1979. Adubos Nitrogenados. In: \_\_\_\_ . **ABC da Adubação**. Ceres, São Paulo. p.26-30.
- MORAES, R.M. & ANGELUCCI, E., 1971. Chemical Composition and Aminoacid Contents of Brazilian Beans (*Phaseolus vulgaris* L.). **J. Food Sc.**, 36(1):493-494.
- NELSON, D.L. & COX, M.M., 2000. **Lehninger Principles of Biochemistry**. Worth Publishers, New York. 1152p.
- PIMENTEL, M.L.; MIRANDA.P., COSTA, A.F. & MIRANDA, A.B., 1988. Estudo Nutricional de Linhagens de Feijão Comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Rev. Brasil. Sementes**, 10(2):55-65.

- RAIJ, B. van. & QUAGGIO, J.A., 1983. **Métodos de Análise de Solo para fins de Fertilidade**. Instituto Agronômico, Campinas. 31p. (Boletim Técnico, 81).
- SÁ, M.E., 1994. Importância da Adubação na Qualidade de Sementes. In: SÁ, M.E. & BUZETTI, S. **Importância da Adubação na Qualidade dos Produtos Agrícolas**. Ícone, São Paulo. p.65-98.
- SARRUGE, J.R. & HAAG, H.P., 1974. **Análises Químicas em Plantas**. ESALQ, Piracicaba. 56p. (mimeografado).
- SGARBIERI, V.C., 1987. Composição e Valor Nutritivo do Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). In: **Feijão: Fatores de Produção e Qualidade**. Fundação Cargill, Campinas. p.257.
- URBEN FILHO, G., 1979. Doses e Modos de Aplicação de Adubo Nitrogenado na Cultura do Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Viçosa: 52p. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
- VIEIRA, C., 1978. Valor Nutritivo. In: **Cultura do Feijão**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. p.6-8.
- WUTKE, E.B., 1993. Adubação Verde: Manejo da Fitomassa e Espécies Utilizadas no Estado de São Paulo. In: WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A. & MASCARENHAS, H.A.A. Curso sobre Adubação Verde no Instituto Agronômico. Campinas: Governo do Estado de São Paulo. p.17-29.
- ZONTA, E.P. & MACHADO, A.A., 1984. **Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores** – SANEST. Pelotas, VFPel. (Disquete).