

# **MECANISMOS DE ABERTURA DO SULCO PARA DEPOSIÇÃO DO FERTILIZANTE E APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO EM COBERTURA EM FEIJÃO DE INVERNO SOB PLANTIO DIRETO. Renato José Afonso; Orivaldo Arf; Dênis Santiago da Costa; Rafael Marani Barbosa; Izabel Afonso; Fitotecnia - Agronomia - Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Socio-Economia – Faculdade de Engenharia – Campus de Ilha Solteira.**

No Brasil o rendimento médio de grãos de feijoeiro é muito baixo, ficando ao redor de 800 kg ha<sup>-1</sup>. Neste contexto, a utilização de técnicas que visem aumentar sua produtividade com viabilidade econômica tem sido objeto de várias pesquisas.

O feijoeiro é exigente em nutrientes, em decorrência, principalmente, do seu sistema radicular superficial, além de seu ciclo curto. Por ser um elemento afetado por uma dinâmica complexa e não deixar efeitos residuais diretos das adubações, o manejo da adubação nitrogenada é dos mais difíceis. Desse modo, estudos envolvendo doses de nitrogênio utilizadas na adubação da cultura são extremamente importantes, pois essa prática, se mal realizada, pode trazer problemas ao desenvolvimento da planta, além da elevação dos custos de produção e conseqüente inviabilidade econômica. O preparo do solo é uma prática que atua diretamente sobre a sua estrutura que, por sua vez, interage ou afeta uma série de características do perfil do solo, modificando as variáveis a ela ligadas. Em função do maior adensamento da camada superficial existente no sistema de semeadura direta algumas culturas tem apresentado pouca adaptação a esse sistema, desse modo o mecanismo utilizado para abertura do sulco de semeadura passa a ter grande importância no sentido de facilitar a penetração das raízes. Desse modo, o objetivo desse trabalho foi estudar o efeito de dois mecanismos de abertura de sulco para deposição do fertilizante na semeadura e diferentes doses de nitrogênio em cobertura no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro.

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia - UNESP - Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria (MS), com precipitação média anual de 1.300 mm e temperatura média de 23,5 °C. O solo, classificado segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999), é um Latossolo Vermelho distrófico típico argiloso. Antes do preparo do solo, foram feitas análises de fertilidade cujos resultados na camada de 0-20 cm foram: P resina (mg/ g/dm<sup>3</sup>), 27; M.O.(g/dm<sup>3</sup>), 19; pH (CaCl<sup>2</sup>), 4,7; K; Ca; Mg; H+Al; Al; CTC; 2,8;25;16;43;2;86 mmolc/dm<sup>3</sup>; respectivamente e V%, 51.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 12 tratamentos dispostos em esquema fatorial 2X6, constituídos de dois mecanismos para abertura do sulco para deposição do fertilizante (disco duplo e haste escarificadora) e seis doses de nitrogênio (0, 25, 50, 75, 100 e 125 kg ha<sup>-1</sup> de N) em cobertura, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por 10 linhas de 6,0 metros, considerando como área útil as linhas centrais, desprezando-se 0,5 metro de ambas as extremidades de cada linha e o fornecimento de água foi realizado por pivô central. A semeadura foi realizada mecanicamente no dia 31 de maio de 2005, utilizando o cultivar Pérola, no espaçamento de 0,5m entrelinhas. As sementes receberam tratamento com thiram + carboxin (200g + 200g de ingrediente ativo por 100 kg de sementes) visando à prevenção de doenças. A adubação básica no sulco de semeadura foi constituída de 250 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 4-30-10, calculada de acordo com as características químicas do solo e levando em consideração as recomendações de Ambrosano et al. (1996). A adubação de cobertura foi realizada no dia 22 de junho de 2005 aos 22 dias após a emergência das plântulas, utilizando como fonte a uréia, após a adubação de cobertura a área do experimento foi irrigada com o intuito de se diminuir as perdas de nitrogênio por volatilização.

O controle de plantas daninhas foi realizado 23 dias após emergências das plântulas, com a aplicação do herbicida fluazifop-p-butil + fomesafen (100g + 125g/ha do i.a). O controle e prevenção das principais pragas e doenças da cultura foram realizados através de pulverizações com produtos recomendados para a cultura.

Os demais tratos culturais utilizados foram os normalmente recomendados à cultura do feijão de inverno para a região.

As avaliações realizadas neste experimento foram as seguintes: população de plantas, florescimento, massa seca das plantas, teor de nitrogênio foliar, componentes da produção, produtividade de grãos.

Foram realizadas análises de variância e quando significativas foram feitas comparações de médias pelo teste de Tukey para mecanismos de abertura do sulco e regressão entre as diferentes doses de N e os parâmetros da cultura avaliados. Foi utilizado o programa SANEST, Sistema de Análise Estatística. (Zonta e Machado, 1986).

Os valores relacionados à população inicial e final de plantas, massa seca de plantas e teor de nitrogênio nas folhas estão apresentados na Tabela 2. Tanto a população inicial ou final não foi afetada pelas doses de nitrogênio em cobertura. Por outro lado as populações de plantas inicial e final foram afetadas significativamente pelos mecanismos de abertura do sulco utilizados. Esse melhor desempenho no estabelecimento das plantas se deve talvez ao mecanismo rompedor tipo haste escarificadora, que propicia melhores condições às plantas devido a uma provável diminuição nas condições de compactação do solo. Romanini Júnior et al. (2005) também verificaram influência dos mecanismos de abertura do sulco tanto na população inicial quanto final de plantas. Tanto os mecanismos de abertura do sulco quanto as doses de nitrogênio utilizadas não influenciaram o teor de N foliar. Dados estes que discordam dos obtidos por Carvalho et al. (2003) que verificaram influência de doses de N em cobertura no teor de N foliar.

Tabela 02. Valores médios e valores de F de população de plantas inicial e final, massa seca de plantas, teor de nitrogênio na planta e número de vagens por planta do feijoeiro de inverno em função dos mecanismos de abertura de sulco para deposição do fertilizante e doses de nitrogênio em cobertura. Selvíria (MS), 2005.

Tratamento	População de plantas		Massa seca (g planta <sup>-1</sup> )	Teor de N foliar (g kg <sup>-1</sup> )
	Inicial	Final		
Mecanismos de abertura do sulco				
Disco duplo	204.166 b	181.253 b	6,48	26,17
Escarificador	222.291 a	195.510 a	6,53	25,50
Nitrogênio em Cobertura				
0 kg ha <sup>-1</sup>	218.750	187.480	5,66	25,99
25 kg ha <sup>-1</sup>	215.000	183.430	6,87	24,90
50 kg ha <sup>-1</sup>	214.375	185.000	6,53	25,12
75 kg ha <sup>-1</sup>	211.875	195.000	6,26	24,14
100 kg ha <sup>-1</sup>	206.875	192.180	6,59	25,67
125 kg ha <sup>-1</sup>	212.500	187.180	7,12	29,18
DMS Mecanismo	8.636	604	-	-
C.V. %	6,9	5,4	14,92	20,08
Doses de N (N)	0,57 <sup>ns</sup>	1,46 <sup>ns</sup>	2,17 <sup>ns</sup>	0,91 <sup>ns</sup>
Mecanismos	18,27**	23,13**	0,03 <sup>ns</sup>	0,20 <sup>ns</sup>
MEC x DOS	0,18 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>	1,85 <sup>ns</sup>
Doses				
RL	1,79 <sup>ns</sup>	1,30 <sup>ns</sup>	4,58*	1,26 <sup>ns</sup>
RQ	0,38 <sup>ns</sup>	0,44 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	2,81 <sup>ns</sup>

RL: Regressão linear; RQ: Regressão quadrática; <sup>ns</sup>: não significativo. \*: significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade \*\*: significativo pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Na Tabela 03 estão apresentados os valores médios relacionados ao número de vagens por planta, grãos por vagem, grãos por planta, massa de 100 grãos e produtividade de grãos do feijoeiro de inverno irrigado em função das doses de nitrogênio aplicadas em cobertura e mecanismos de abertura do sulco para deposição do fertilizante.

Com relação ao número de vagens por planta e grãos por planta esses parâmetros foram influenciados significativamente pelos níveis de nitrogênio testados, com aumento linear no número de vagens por planta e grãos por planta com o aumento das doses de nitrogênio em cobertura até a dose testada de 125 kg/ha. As equações são respectivamente  $y=10,5374+0,0186x$ ;  $y=51,1780+0,1123x$ . Os mecanismos de abertura de sulco não influenciaram significativamente esses parâmetros. Com relação ao número de grãos por vagem não houve influência significativa de nenhum dos tratamentos. Concordando com os resultados obtidos neste experimento, o número de grãos por vagem também não foi influenciado pela aplicação de N e utilização de dois mecanismos de abertura do sulco em trabalho realizado por Romanini Júnior et al. (2005). Quanto aos valores de massa de 100 grãos não foi verificado efeito dos diferentes tratamentos utilizados. A produtividade do feijoeiro foi influenciada pelos mecanismos de abertura do sulco utilizados. Os tratamentos onde se utilizou a haste escarificadora alcançou produtividade 7,3 % maior que nos tratamentos com disco duplo. Fato esse que se deve a melhor eficiência no estabelecimento da população de plantas por parte do mecanismo de abertura do sulco tipo haste escarificadora. Romanini Júnior et al. (2005) encontrou resultados semelhantes a estes em experimento envolvendo mecanismos de abertura de sulco e doses de N. As doses de nitrogênio em cobertura proporcionaram aumento linear crescente na produtividade do feijoeiro.

Tabela 03. Valores médios e valores de F de número de vagens por planta, grãos por vagem, grãos por planta, massa de 100 grãos e produtividade do feijoeiro de inverno em função dos mecanismos de abertura do sulco para deposição de fertilizante e doses de nitrogênio em cobertura. Selvíria (MS), 2005.

Tratamento	Vagens planta <sup>-1</sup>	Grãos vagem <sup>-1</sup>	Grãos planta <sup>-1</sup>	Massa de 100 grãos	Prod. (kg ha <sup>-1</sup> )
Mecanismos de abertura do sulco					
Disco duplo	11,20	4,9	55,19	22,91	1693 b
Escarificador	12,19	5,0	61,19	22,98	1816 a
Nitrogênio em Cobertura					
0 kg ha <sup>-1</sup>	10,12	4,9	50,41	23,20	1332
25 kg ha <sup>-1</sup>	11,62	4,7	55,61	22,66	1589
50 kg ha <sup>-1</sup>	10,41	4,7	49,85	22,76	1686
75 kg ha <sup>-1</sup>	13,13	5,1	67,90	22,96	1991
100 kg ha <sup>-1</sup>	12,70	5,0	63,92	22,91	1799
125 kg ha <sup>-1</sup>	12,18	5,0	61,46	23,15	2129
DMS Mec.	-	-	-	-	84
C.V. %	23,4	7,9	25,48	3,9	8,14
Doses de N (N)	1,57 <sup>ns</sup>	1,40 <sup>ns</sup>	1,99 <sup>ns</sup>	0,58 <sup>ns</sup>	32,0**
Mecanismos	1,55 <sup>ns</sup>	0,8 <sup>ns</sup>	1,96 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	8,98**
MEC*DOS	1,06 <sup>ns</sup>	1,25 <sup>ns</sup>	1,16 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>	1,37 <sup>ns</sup>
Doses					
RL	4,00 <sup>ns</sup>	2,66 <sup>ns</sup>	5,01 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	135,3**
RQ	0,61 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,42 <sup>ns</sup>	1,66 <sup>ns</sup>	2,91 <sup>ns</sup>

RL: Regressão linear; RQ: Regressão quadrática; <sup>ns</sup>: não significativo. \*: significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade \*\*: significativo pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O uso de haste escarificadora como mecanismo de abertura de sulco para deposição do fertilizante proporciona o estabelecimento de uma maior população inicial e final de plantas, elevando desse modo a produtividade da cultura.

As doses crescentes de nitrogênio aplicadas em cobertura proporcionam incrementos positivos para a produtividade do feijoeiro de inverno irrigado.

### **Referências Bibliográficas**

AMBROSANO, J.E.; WUTKE, E. B.; BULISANI, E. A.. Feijão. In: RAIJ, B. V. et al.. **Recomendação de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2ª ed. Campinas, Instituto Agrônomo e Fundação IAC, 1996b. p. 194-195

CARVALHO, M.A.C; FURLANI JUNIOR, E.; ARF, O.; SÁ, M.E.; PAULINO, H.B.; BUZETTI, S. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio e teores foliares deste nutriente e de clorofila em feijoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, p.445-450, 2003.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. EMBRAPA. 1999.

ROMANINI JUNIOR, A; ARF, O; BUZETTI, S; AFONSO, R. J; BINOTTI, F. F. S; COSTA, R. S. S. Mecanismo de abertura de sulco para deposição do fertilizante e aplicação de nitrogênio em cobertura em feijão de inverno sob plantio direto. In: **CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO**, 2005, Goiânia. Anais - VIII Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão. Santo Antônio de Goiás.: Embrapa, 2005. v. 2, p. 831-833.

ZONTA, E.P, P. SILVEIRA & A.A. MACHADO. 1986. Sistema de análise estatística (SANEST). Instituto de Física e Matemática, UFPel, Pelotas, 399p