

**EFEITO SALINO, CAUSADO POR FERTILIZANTES,
NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO SOBRE AS CULTURAS DO
FEIJÃO, MILHO, SOJA E ARROZ**

João Kluthcouski¹; Itamar Pereira de Oliveira¹, Homero Aidar¹, Tarciso Cobucci¹ e José Geraldo da Silva¹

Fertilizantes salinos como os potássicos (KCl) e nitrogenados [(NH₄)₂ SO₄, NH₄NO₃, NaNO₃, CO (NH₂)₂] devem ser apropriadamente localizados no solo, em relação à semente, sob pena de causar injúrias ao embrião ou às plântulas das espécies cultivadas. Doses elevadas de superfosfato simples podem reduzir em até 60%, o cloreto de potássio em 50% e a combinação deles em 74% da população final das plantas do feijoeiro. O boro, em excesso, tem efeito herbicida, reduz linearmente a população de plantas. O contato direto dos fertilizantes com a semente facilita a sua absorção causando intoxicação e morte de raízes e até do embrião, provocando clorose e necrose nas folhas e entumecimentos de caulículos. Kluthcouski et al. (1982); Barber (1985); Alonço & Ferreira (1982) e Kochrann & Denardin (1997) relatam melhores rendimentos das culturas quando a adubação é realizada à maiores profundidades.

O efeito de doses de P₂O₅ e K₂O sobre a população final de plantas e o rendimento de feijão, soja, milho e arroz, foi avaliado no sistema de plantio direto¹. Estes estudos foram conduzidos na Fazenda Três Irmãos, em Santa Helena-GO, em um Latossolo Roxo eutrófico, de alta fertilidade, cultivado no sistema de plantio direto desde 1988 (Tabela 1). Os experimentos foram conduzidos em faixas, no delineamento de blocos completos casualizados, com quatro repetições. As culturas foram submetidas a quatro manejos do solo: plantio direto; escarificação profunda; grade aradora e aração profunda; e a três níveis de adubação. Os níveis de adubação fosfatada e potássica foram definidos segundo a recomendação oficial para o Estado de Goiás e o equivalente à exportação pela colheita. As operações de adubação e semeadura foram feitas com plantadora semeado PAR-2800, equipada com sulcador do tipo facão. O adubo foi colocado cerca de 2 a 3 cm abaixo das sementes. Utilizou-se a cv. Pérola espaçada em 0,45 m e com população inicial de 11,4 plantas/m. As demais práticas foram realizadas de acordo com as recomendações para a cultura. As populações iniciais médias de feijão, soja, milho e arroz foram, em média, de 253,3; 484,4; 67,8 e 1282,2 mil plantas/ha.

Nas Tabelas 2 e 3 observa-se que a aplicação de cloreto de potássio, cujo índice de salinização de 115 é o mais alto dentre os fertilizantes comuns, resultou em diminuição da população final de plantas de feijão e soja, requerendo manejo especial na adubação. Observa-se também que as leguminosas são mais sensíveis à salinização que as gramíneas. Apesar de ter havido redução significativa na população final de plantas apenas na cultura da soja, houve tendência de redução

¹Pesquisador. Dr., Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO. Trabalho extraído da Tese apresentada pelo primeiro autor à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" para obtenção do título de Doutor em Agronomia.

também na cultura do feijão. O rendimento das culturas não foi afetado significativamente pelos níveis de adubação. Isto pode ter sido decorrente da compensação individual das plantas e/ou pelo excesso de plantas previamente estabelecido.

Tabela 1. Análise química de um Latossolo Roxo eutrófico referente à gleba 3-A, cultivado no sistema de plantio direto, no período 1988/1996¹. Fazenda Três Irmãos, Santa Helena-GO.

Prof. (cm)	PH (água 2:1)	Ca	Mg	Al	P	K	Cu	Zn	Fe	Mn	M.O	
	cmol/L.....		mg/L.....							g/kg
0-5	5,7	5,7	1,5	5,7	40,6	164,2	2,9	11,7	20,6	73,2	31,3	
5-10	5,8	4,7	1,5	4,7	30,1	156,3	2,8	6,1	18,6	55,2	22,2	
10-20	5,9	4,8	1,4	4,8	16,1	149,6	2,7	4,0	17,4	53,3	20,9	
20-40	6,2	4,0	1,3	4,0	4,5	107,5	3,1	1,4	22,3	41,9	15,6	
40-60	6,3	3,0	1,3	3,0	1,3	76,2	3,4	1,1	28,1	30,4	12,2	

¹Média de cinco repetições com seis subamostras/amostra, coletadas antes da implantação dos experimentos de feijão, soja, arroz e milho.

Em estudo posterior, realizado com a cultura do feijão, em similares condições de solo e manejo, avaliou-se o efeito da adubação (350 Kg/ha da fórmula 2-20-20) e da profundidade de incorporação, mantendo-se a semente cerca de 3-5 cm da superfície, sob manejo do plantio direto e aração profunda. O delineamento usado foi de blocos ao acaso com oito repetições no esquema fatorial. A área útil da parcela foi de 9,9 m². A população inicial de plantas foi de cerca de 267 mil plantas por hectare.

No sistema de plantio direto, houve redução da população final de plantas a medida que o fertilizante encontrava-se mais próximo da semente (Tabela 4). O efeito benéfico sobre o rendimento de grãos, apesar de não significativo, foi maior e proporcional à profundidade de adubação. No caso do solo submetido a aração com arado de aiveca não se verificou alteração na população final mas sim no rendimento. A colocação do adubo muito próximo da semente reduziu a produtividade em relação ao tratamento não adubado ou adubado a 10 cm de profundidade. O maior rendimento observado no tratamento sem adubo, diferente do que ocorreu no plantio direto, pode ser devido ao melhor enraizamento da cultura, como também da mineralização da matéria orgânica incorporada. No sistema de plantio direto com acúmulo considerável de matéria orgânica na superfície do solo, é esperada uma melhor estruturação das partículas minerais. Neste caso, na operação adubação semeadura, não há retorno considerável de terra entre a sulcagem para deposição do adubo e da semente, podendo, mesmo na adubação profunda, ocorrer o contato direto adubo/semente. O uso de pequena seção de corrente soldada atrás do sulcador do tipo facão permitiu a eliminação dos sintomas visuais da salinização.

Destes estudos conclui-se que: a) A quantidade máxima de K_2O admissível na linha de semeadura não deve ultrapassar os 30-40 kg/ha para a soja e feijão. Doses maiores, quando requeridas, devem ser distribuídas a lanço anteriormente ao plantio, ou em cobertura, após a emergência das plantas. b) A adubação profunda, cerca de 6 a 7 cm abaixo da semente, reduz a possibilidade de salinização, além de melhorar o enraizamento das plantas.

Tabela 2. Efeito de níveis de adubação potássica e fosfatada sobre a população final de plantas (PF) e rendimento em kg/ha do feijão e da soja no sistema de plantio direto. Fazenda Três Irmãos, Santa Helena de Goiás-GO.

Feijão				Soja			
K_2O^1	$P_2O_5^1$	PF	R	K_2O	P_2O_5	PF	R
0	0	182,2a	2247a	0	0	377,8a	3554a
30	60	162,5ab	2328a	40	60	381,9a	3498a
45	23	145,0 b	2525a	65	35	305,8 b	3509a
DMS		26,41	213,9			18,4	225,6
% CV		17,41	9,83			4,02	4,96

Tabela 3. Efeito de níveis de adubação potássica e fosfatada sobre a população final de plantas (PF) e rendimento (kg/ha) do milho e do arroz no sistema de plantio direto. Fazenda Três Irmãos, Santa Helena de Goiás-GO.

Milho				Arroz			
K_2O^1	$P_2O_5^1$	PF	R	K_2O	P_2O_5	PF ²	R
0	0	59,6a	5867a	0	0	176,7 b	2394a
40	60	60,5a	6032a	30	30	204,2a	2538a
55	83	59,9a	5928a	48	37	205,2a	2614a
DMS		2,4	457,4			12,2	264,2
%CV		3,16	5,84			4,63	6,69

¹Adubação potássica e fosfatada referente à recomendação oficial para o Estado de Goiás (segunda linha) e exportada pelos grãos (terceira linha). Aplicados na forma de KCl e Superfosfato simples.

²Valores referentes ao número de panículas.

³Médias seguidas da mesma letra nas colunas, não diferem no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 4. Efeitos do manejo do solo e da profundidade a adubação sobre a população final de plantas (PF) e rendimento do feijoeiro (R). Fazenda Três Irmãos, Santa Helena-GO.

Profundidade da adubação ¹ (cm)	Plantio Direto		Aiveca	
	PF (1000/ha)	R (kg/ha)	PF (1000/ha)	R (kg/ha)
Sem adubo	246,1	2499a	228,4	2899a
5	238,6	2629a	219,7	2520 b
10	232,7	2846a	249,3	3087a
Média	239,1	2658	232,5	2835

DMS R = 375,0

CV (%) R = 11,26

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

REFERÊNCIAS

- ALONÇO, A. dos S.; FERREIRA, O.O. Incorporação profunda de fertilizantes e calcário: sua influência na produção de milho (*Zea mays* L.) sob stress hídrico e sobre algumas propriedades físicas e químicas de um solo de cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 20., 1991, Londrina, PR. **Anais**. Londrina: SBEA, 1992. p.1206-1225.
- BARBER, S.A. Fertilizer rate and placement effects on nutrient uptake by soybeans. In: WORD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 3., 1984, Ames. **Proceedings**. Boulder: Westview, 1985. p.1007-1115.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; TEIXEIRA, M.G. et al. Profundidade de incorporação de adubos para o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., 1982, Goiânia, GO. **Anais**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1982. p.142-143. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 1).
- KOCHRANN, R.A.; DENARDIN, J.E. Comportamento das culturas de trigo, soja e milho à adubação fosfatada no sistema de plantio direto e preparo convencional. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO, 2., 1997, Passo Fundo, RS. **Anais**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997. p.243-246.