

EFEITO DE MÉTODOS DE APLICAÇÃO DE CALCÁRIO SOBRE O RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA, EM PLANTIO DIRETO¹

Delmar Pöttker
José E. Denardin
José R. Ben
Rainoldo A. Kochhann

Objetivo

Avaliar o efeito de diferentes métodos de aplicação de calcário sobre o rendimento de grãos de soja, em sistema plantio direto.

Metodologia

No ano agrícola 1993/94, foram realizados quatro experimentos, em plantio direto, sendo dois em lavouras já estabelecidas sob o sistema plantio direto e dois em áreas sob campo nativo. Nas áreas sob lavouras, os experimentos constaram de 7 tratamentos, sendo 5 doses de calcário na superfície do solo (com base na recomendação do método SMP), 1 dose de calcário (1 SMP) incorporada com arado e grade e a testemunha, sem calcário. Nas áreas de campo nativo, os experimentos tiveram 8 tratamentos, sendo 4 doses de calcário na superfície do solo, 2 doses de calcário "Filler" nas linhas de plantio, 1 dose de calcário (1 SMP) incorporada e a testemunha, sem calcário. Os tratamentos com calcário incorporado e com calcário na superfície do solo foram aplicados em junho de 1993, utilizando-se como primeiro cultivo a aveia branca (*Avena sativa* L.), cv. UFRGS 7, nos experimentos em áreas sob lavoura, e a aveia preta comum (*Avena strigosa* Schieb), nos experimentos em áreas sob campo nativo. Os tratamentos com calcário "Filler" foram aplicados somente em novembro de 1993, no segundo cultivo, efetuado com a cultura da soja. As duas espécies de inverno foram adubadas com 250 kg/ha da fórmula 5-20-20 (N, P₂O₅, K₂O). Na aveia

¹ Trabalho desenvolvido com recursos do projeto METAS - Convênio entre o CNPT-EMBRAPA e as empresas Monsanto do Brasil, Adubos Trevo, Sementes Agroceres e Semeato.

branca determinou-se o rendimento de grãos, e na aveia preta, a produção de matéria seca. Na primavera semeou-se soja (BR 16), com 62 kg/ha de P_2O_5 e 62 kg/ha de K_2O , nas áreas sob lavoura, e com 16 kg/ha de N, 80 kg/ha de P_2O_5 e 80 kg/ha de K_2O , nas áreas sob campo nativo. Os experimentos foram conduzidos em delineamento de blocos ao acaso, com 3 repetições, nas áreas sob lavoura, e com 4 repetições, nas áreas sob campo nativo. Usaram-se parcelas de 4 m x 8 m, resultando em 8 linhas de soja por parcela. Na colheita, eliminou-se 1 m em cada cabeceira e uma linha de soja em cada lateral das parcelas. O rendimento de grãos foi ajustado para umidade de 13 % e submetido à análise de variância e ao teste de médias (Duncan), envolvendo todos os tratamentos. Análises de regressão foram realizadas somente para os tratamentos que receberam calcário aplicado superficialmente nos solos, para expressar o relacionamento entre doses de calcário e o rendimento de grãos de soja e estabelecer a dose que proporcionou o máximo rendimento de grãos, em solos sob campo nativo. Esta, foi estabelecida através de derivadas de primeira ordem das equações obtidas.

A Tabela 1 apresenta as principais características da fertilidade dos solos utilizados nos experimentos.

Resultados

Na Tabela 2 são apresentados os rendimentos de grãos de soja obtidos nos experimentos conduzidos nas áreas sob lavoura com plantio direto. Nos dois locais houve diferenças significativas entre os tratamentos avaliados. Em Passo Fundo, não houve diferenças significativas entre os tratamentos que receberam calcário, incorporado ou na superfície dos solos, mas estes diferiram estatisticamente da testemunha. Em Sarandí, os tratamentos que receberam doses de calcário equivalentes a 1/16 SMP e 1/8 SMP na superfície do solo não diferiram da testemunha, mas esta apresentou rendimento de grãos estatisticamente diferente dos demais tratamentos de calcário na superfície e do tratamento com calcário incorporado. Os acréscimos observados variaram de 10,5 % a 19,5 %, no Latossolo Vermelho Escuro Franco-argiloso (38 % de argila), localizado em Passo Fundo, e de 4,7 % a 12,1 %, no Latossolo Roxo Argiloso (58 % de argila), localizado em Sarandí. As diferenças no rendimento de grãos observadas entre os dois locais, possivelmente, foram decorrentes, entre outros fatores, das características iniciais da fertilidade dos solos (Tabela 1). Equações de regressão lineares (Tabela 3) estabelecidas para os dados de cada local, considerando-se apenas as doses de calcário aplicadas na superfície, indicaram haver, na produção de soja, acréscimos de 31 kg de grãos por tonelada

de calcário aplicada no Latossolo Vermelho Escuro Franco-argiloso e de 36 kg de grãos por tonelada de calcário aplicada no Latossolo Roxo Argiloso. Embora os resultados não sejam conclusivos, pode-se inferir que a aplicação de calcário na superfície de solos ácidos, manejados sob sistema plantio direto, é uma alternativa viável para aumentar o rendimento de grãos de soja, dependendo de aspectos econômicos.

Os dados de rendimentos de grãos de soja observados nos experimentos sob campo nativo são apresentados na Tabela 4. Em ambos os locais, houve diferenças significativas entre tratamentos. Os acréscimos no rendimento de grãos oscilaram entre 5,6 % e 16,4 %, no Latossolo Vermelho Escuro Franco-argiloso (30 % de argila), localizado em Passo Fundo, e de 18,1 % a 62 %, no Latossolo Roxo (63 % de argila), localizado em Marau.

As diferenças entre os rendimentos obtidos nos dois locais devem estar relacionadas, entre outros fatores, às características dos solos, principalmente à textura. Observou-se que as aplicações de calcário na superfície dos solos e de calcário finamente moído ("Filler") nas linhas de semeadura aumentaram o rendimento de grãos de soja, nos dois locais. A equação de regressão quadrática (Tabela 3), ajustada para os dados obtidos no Latossolo Roxo Argiloso, de Marau, indicou que o rendimento máximo de soja seria obtido com a aplicação de 7 t/ha de calcário na superfície, o que representa 80 % da necessidade de calagem daquele solo (Tabela 1). Para o Latossolo Vermelho Escuro Franco-argiloso, de Passo Fundo, o valor correspondente ao rendimento máximo seria de, aproximadamente, 6 t/ha de calcário na superfície, ou seja, 75 % da necessidade de calagem deste solo (Tabela 1), mas o ajustamento do modelo matemático apresentou baixo coeficiente de determinação ($R^2 = 0,44$), o que limita a interpretação dos resultados. De qualquer modo, comprovou-se existirem alternativas para a aplicação de calcário sem que seja necessário arar os solos sob campo nativo, com reflexos diretos no aspecto econômico.

Tendo em vista serem preliminares os resultados, deve-se ter cautela na sua utilização, principalmente porque os coeficientes de determinação (Tabela 3) dos modelos de regressão, ajustados para os tratamentos de calcário na superfície, foram baixos em três dos quatro locais. Necessita-se, ainda, avaliar o efeito das doses e dos métodos de aplicação de calcário sobre o rendimento de grãos de outras espécies, determinar o efeito residual das doses e fixar critérios para as recomendações de calcário em plantio direto, com base nas características dos solos.

Tabela 1. Caracterização da fertilidade dos solos utilizados nos experimentos (0-20 cm). EMBRAPA-CNPT, 1993

Local	Solo-textura	Histórico	Argila -%-	pH		P -----mg/L----	K	M.O. -%-	Ca ²⁺ -----cmol/L-----	Mg ²⁺	Al ³⁺	N.C. t/ha
				H ₂ O	SMP							
Passo Fundo	LE-franco argiloso	Lavoura	38	4,7	4,9	8,1	124	2,1	1,85	0,66	2,31	10,7
Sarandi	LR-argiloso	Lavoura	58	4,6	5,3	45,1	118	2,5	2,45	0,95	1,88	7,2
Passo Fundo	LE-franco argiloso	Campo nativo	30	4,5	5,2	3,0	92	2,1	0,51	0,45	2,29	8,0
Marau	LR-argiloso	Campo nativo	63	4,8	5,1	3,3	138	3,7	1,85	1,13	2,33	8,8

Tabela 2. Efeito da aplicação de calcário, em áreas sob lavoura com plantio direto, sobre o rendimento de grãos de soja. Médias de 3 repetições. EMBRAPA-CNPT, 1993/94

Tratamento	Local			
	Passo Fundo ¹		Sarandi ²	
	-kg/ha-	--%--	-kg/ha-	--%--
1- Sem calcário	2.290 b ³	100,0	2.841 c	100,0
2- 1 SMP incorporado	2.704 a	118,1	3.185 a	112,1
3- 1 SMP na superfície	2.737 a	119,5	3.183 a	112,0
4- 1/2 SMP na superfície	2.648 a	115,6	3.060 ab	107,7
5- 1/4 SMP na superfície	2.581 a	112,7	3.061 ab	107,7
6- 1/8 SMP na superfície	2.545 a	111,1	3.016 abc	106,2
7- 1/16 SMP na superfície	2.531 a	110,5	2.975 bc	104,7
Média	2.576	112,5	3.046	107,2

¹ 1 SMP = 10,7 t/ha, Argila = 38 %.

² 1 SMP = 7,2 t/ha, Argila = 58 %.

³ Médias seguidas da mesma letra não são significativamente diferentes, pelo teste de Duncan (5 %).

Tabela 3. Equações de regressão que expressam o relacionamento de doses de calcário aplicadas na superfície dos solos com o rendimento de grãos de soja. EMBRAPA-CNPq, 1993/94

Local	Solo-textura	Histórico	Equação	R ²
Passo Fundo	LE-franco argiloso	Lavoura	$Y = 2449 + 30,65 C^*$	0,37
Sarandi	LR-argiloso	Lavoura	$Y = 2938 + 36,32 C$	0,41
Passo Fundo	LE-franco argiloso	Campo nativo	$Y = 2836 + 162,81 C - 13,83 C^2$	0,44
Marau	LR-argiloso	Campo nativo	$Y = 1800 + 254,02 C - 18,16 C^2$	0,98

* C = calcário (t/ha).

Tabela 4. Efeito da aplicação de calcário, em áreas sob campo nativo, com plantio direto, sobre o rendimento de grãos de soja. Médias de 4 repetições. EMBRAPA-CNPT, 1993/94

Tratamento	Local			
	Passo Fundo ¹		Marau ²	
	-kg/ha-	--%--	-kg/ha-	--%--
1- Sem calcário	2.811 c ³	100,0	1.770 g	100,0
2- 1 SMP incorporado	3.271 a	116,4	2.868 a	162,0
3- 1 SMP na superfície	3.264 a	116,1	2.635 bc	148,9
4- 1/2 SMP na superfície	3.202 a	113,9	2.535 cd	143,2
5- 1/4 SMP na superfície	3.200 a	113,8	2.293 e	129,5
6- 1/8 SMP na superfície	2.970 bc	105,6	2.090 f	118,1
7- 225 kg/ha Filler	3.164 ab	112,6	2.464 d	139,2
8- 450 kg/ha Filler	3.145 ab	111,9	2.710 b	153,1
Média	3.128	111,3	2.421	136,8

¹ 1 SMP = 8,0 t/ha, Argila = 30 %.

² 1 SMP = 8,8 t/ha, Argila = 63 %.

³ Médias seguidas da mesma letra não são significativamente diferentes, pelo teste de Duncan (5 %).