

269



CULTIVARES DE SOJA SUBMETIDAS À CALAGEM SUPERFICIAL E ADUBAÇÃO DE SISTEMA COM FÓSFORO E POTÁSSIO NA SUCESSÃO TRIGO/SOJA

FOLONI, J.S.S.¹; OLIVEIRA JUNIOR, A. de¹; CASTRO, C. de¹; OLIVEIRA, F.A. de¹

¹Embrapa Soja, Londrina-PR, salvador.foloni@embrapa.br.

Os solos agricultáveis do Brasil, em sua grande maioria, são ácidos e pobres em nutrientes, em tal magnitude que se tem como imprescindível adotar programas de calagem e adubação com elevada aferição para a sojicultura, com o intuito de incrementar a produtividade e reduzir custos.

Em termos de calagem, a faixa de valores adequados de saturação por bases (V) para a soja no Brasil varia de 50 a 70% da CTC, na camada de 0-20 cm de profundidade, de acordo com as propriedades químicas e granulométricas dos solos predominantes em cada região (Tecnologias..., 2013). Contudo, além do diagnóstico químico do solo, há discussões sobre a necessidade de se considerar a responsividade de cultivares de soja à calagem, mas não há consenso sobre este detalhamento.

Quanto aos programas de adubação em sistemas integrados de produção de grãos, tem-se buscado aprimorar tecnologias de aporte de nutrientes considerando todas as culturas que compõem esses sistemas. Nesse sentido, especificamente para adubações com fósforo (P) e potássio (K) na sucessão trigo/soja, há disposição em aplicar antecipadamente na cultura do trigo todo o fertilizante da soja, alegando-se vantagens de operações mecanizadas na instalação da soja, incremento de produtividade do trigo (sem causar prejuízo à soja) e menor acamamento da soja.

Porém, as tabelas vigentes de adubação com P e K da soja foram elaboradas para aplicações de P nos sulcos de semeadura da cultura, e de K na semeadura e/ou em cobertura, utilizando-se fontes solúveis (Tecnologias..., 2013). Outro fator-chave, assim como para a calagem, é definir o nível de resposta de cultivares de soja à adubação antecipada de P e K na cultura de inverno.

O objetivo do trabalho foi verificar o desempenho de diferentes cultivares de soja em função da calagem superficial, e de três situações de adubação com P e K na sucessão trigo/soja: (1) doses de P e K na semeadura do trigo, e doses de P e K na semeadura da soja, de acordo com as tabelas vigentes de adubação de ambas as culturas; (2) doses de P e K da soja totalmente antecipadas na semeadura do trigo, somadas às doses de P e K do trigo, e ausência de P e K na soja; e (3) ausência de adubação com P e K no trigo e na soja.

Foram realizados três experimentos na fazenda da Embrapa em Ponta Grossa/PR, nas safras 2014/15, 2015/16 e 2016/17. As áreas vinham sendo manejadas no sistema plantio direto (SPD) com a rotação de soja e milho no verão, e trigo e aveia-preta no inverno, e apresentavam-se agronomicamente adequadas (TECNOLOGIAS..., 2013). Foram realizadas amostragens de solo nas camadas de 0-20 e 20-40 cm de profundidade, respectivamente: 5,15 e 5,05 pH em CaCl₂; 20,76 e 16,50 g dm⁻³ de C; 14,23 e 1,31 mg dm⁻³ de P; 4,15 e 3,58 cmol_c dm⁻³ de H+Al; 0,11 e 0,20 cmol_c dm⁻³ de Al; 0,50 e 0,24 cmol_c dm⁻³ de K; 3,78 e 3,17 cmol_c dm⁻³ de Ca; 1,22 e 0,98 cmol_c dm⁻³ de Mg; 9,66 e 7,97 cmol_c dm⁻³ de CTC; 56,89 e 54,56% de saturação por bases (V). Todos os critérios de adubação (menos P e K), manejo fitossanitário, tratos culturais e demais procedimentos agrônômicos para a soja e para o trigo foram realizados conforme as indicações de Tecnologias...(2013) e CBPTT (2013).

O delineamento experimental foi em blocos completos ao acaso, com quatro repetições, no esquema fatorial 4x2x3, com os tratamentos organizados da seguinte forma: quatro cultivares de soja BRS 1001 IPRO (GMR 6.2), BRS 1003 IPRO (GMR 6.3), BRS 1007 IPRO (GMR 6.0) e BRS 1010 IPRO (GMR 6.1); submetidas a ausência e presença de calagem superficial; e três sistemas de adubação com P e K na sucessão trigo/soja, sendo o sistema S1 (1 PK Trigo + 1 PK Soja) com 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 40 kg ha⁻¹ de K₂O na semeadura do trigo, e 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹ de K₂O na semeadura da soja; sistema S2 (1+1 PK Trigo + 0 PK Soja) com 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 100 kg ha⁻¹ de K₂O na semeadura do trigo, e ausência de P e K na semeadura da soja; e sistema S3 (0 PK Trigo + 0 PK Soja) com ausência de adubações com P e K no trigo e na soja.



A calagem superficial foi realizada em meados de abril de 2014, antes da instalação do trigo, com calcário dolomítico (PRNT = 91%), calculada para elevar a saturação por bases (V) a 70% na camada de 0-20 cm de profundidade. As doses de P e K foram definidas a partir de análise de solo na camada de 0-20 cm de profundidade, e de tabelas de adubação das culturas da soja e do trigo (Tecnologias..., 2013; CBPTT, 2013). O experimento foi executado por três anos consecutivos na mesma área, obedecendo o mesmo delineamento experimental, para verificar o efeito residual dos tratamentos. As parcelas foram compostas por oito linhas de lavoura de soja espaçadas a 0,50 m e 7 m de comprimento, e por 20 linhas de lavoura de trigo espaçadas a 0,20 m e 7 m de comprimento. A área útil na soja foi constituída por seis linhas centrais de 6 m, e no trigo por 14 linhas centrais de 6 m. No estádio R8 foi realizada avaliação visual de acamamento na área útil das parcelas, utilizando-se notas de 1 a 5 para 0% a 100% de plantas acamadas, respectivamente. Foi efetuada colheita mecanizada dos grãos em três linhas de 6 m da área útil das parcelas, com colhedora automotriz desenvolvida para experimentação agrícola. Calculou-se a produtividade com teor de água corrigido a 130 g kg⁻¹. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F (p≤0,05), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (p≤0,05).

A antecipação da adubação da soja na cultura de inverno não prejudicou o rendimento de grãos, nas três safras (Tabela 1). O sistema S2, com 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 100 kg ha⁻¹ de K₂O na semeadura do trigo, e ausência de P e K na semeadura da soja, foi estatisticamente equivalente ao sistema S1 com 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 40 kg ha⁻¹ de K₂O na semeadura do trigo, e 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹ de K₂O na semeadura da soja. A única situação em que houve perda significativa de produtividade foi na ausência de adubação com P e K em ambas as culturas, no sistema S3.

Portanto, é viável fazer a antecipação total das doses de P e K da soja na cultura do trigo antecessor. Ressalta-se que neste trabalho, o solo da camada de 0-20 cm de profundidade continha 0,5 cmol_c dm⁻¹ de K e 14,23 mg dm⁻³ de P na instalação do experimento, e esses teores são considerados altos para as culturas da soja e do trigo (Tecnologias..., 2013; CBPTT, 2013).

A calagem superficial no SPD aumentou significativamente o acamamento da soja, nas três safras (Tabela 1). Na instalação do experimento, o solo encontrava-se com V de 56,89% na camada de 0-20 cm, e aplicou-se calcário dolomítico sobre a palhada para elevar o V a 70%. É considerado viável o cultivo da soja em solos com valores de V de 50 a 70% na camada de 0-20 cm (Tecnologias..., 2013). Porém, tem sido frequente o uso excessivo de calcário nos sistemas integrados de produção de grãos que envolvem a soja.

O acamamento apresentou interações significativas entre tratamentos nas três safras (Tabela 1). Na safra 2014/15 foi constatada interação entre calagem e adubação de sistema (Figura 1-a), na safra 2015/16 entre cultivar e calagem e entre calagem e adubação (Figuras 1-b e 1-c), e na safra 2016/17 entre cultivar e calagem e entre cultivar e adubação (Figuras 1-d e 1-e). A calagem foi o fator que mais intensificou o acamamento da soja, em todas as interações significativas, nas três safras (Figuras 1-a, 1-b, 1-c e 1-d).

Houve variação expressiva de acamamento da soja em resposta à adubação de sistema (Tabela 1 e Figura 1). Os menores valores de acamamento foram observados quando se fez aplicação de P e K na semeadura da soja, seguindo a recomendação vigente para a cultura (Tecnologias..., 2013). Esperava-se o contrário, ou seja, sem o aporte de fertilizantes na instalação da soja poderia haver menor tendência de crescimento excessivo da lavoura, o que comumente acarreta em acamamento.

Conclui-se que a adubação de sistema na sucessão trigo/soja é viável, com antecipação de toda a adubação de P e K da soja na cultura antecessora de inverno, desde que os teores destes nutrientes no solo estejam em níveis elevados.

A calagem superficial no SPD para elevar a saturação por bases (V) a 70%, em um solo quimicamente adequado para o cultivo da soja, intensifica o acamamento das plantas e não contribui para incrementar o rendimento de grãos.

Referências

CBPTT. Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale. **Informações técnicas para trigo e triticale - safra 2013**. Londrina, PR: Instituto Agrônomo do Paraná, 2013. 220 p.



TECNOLOGIAS de produção de soja Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16)

Tabela 1. Acamamento (Acam) e produtividade (Prod) de grãos de genótipos de soja submetidos à calagem superficial e adubação de sistema com P e K na sucessão trigo/soja, nas safras 2014/15, 2015/16 e 2016/17 em Ponta Grossa/PR.

Tratamento	Safr 2014/15		Safr 2015/16		Safr 2016/17	
	Acam	Prod	Acam	Prod	Acam	Prod
Genótipo		kg ha ⁻¹		kg ha ⁻¹		kg ha ⁻¹
BRS 1001 IPRO	2,38 a	3750 b	2,92 a	3645 b	2,39 a	4322 a
BRS 1003 IPRO	1,13 b	4054 a	1,64 b	4280 a	1,46 b	4384 a
BRS 1007 IPRO	1,00 b	3886 ab	1,20 c	4290 a	1,00 c	4400 a
BRS 1010 IPRO	1,00 b	3939 ab	1,04 c	4106 a	1,00 c	4459 a
Calagem superficial						
Sem	1,29 b	3967 a	1,52 b	4117 a	1,38 b	4395 a
Com	1,47 a	3849 a	1,94 a	4044 a	1,56 a	4387 a
Adubação de sistema						
S1: 1 PK Trigo + 1 PK Soja	1,34 a	4162 a	1,51 b	4025 a	1,31 b	4449 a
S2: 1+1 PK Trigo + 0 PK Soja	1,44 a	3982 a	1,71 ab	4119 a	1,60 a	4473 a
S3: 0 PK Trigo + 0 PK Soja	1,37 a	3779 b	1,75 a	4096 a	1,47 ab	4252 b
Causa da variação	Pr > Fc					
Genótipo (G)	<0,001**	0,02*	<0,001**	<0,001**	<0,001**	0,17 ^{ns}
Calagem (C)	0,02*	0,09 ^{ns}	<0,001**	0,15 ^{ns}	<0,001**	0,86 ^{ns}
Adubação de sistema (A)	0,38 ^{ns}	<0,001**	0,04*	0,29 ^{ns}	<0,001**	<0,001**
G x C	0,06 ^{ns}	0,65 ^{ns}	<0,001**	0,73 ^{ns}	0,04*	0,66 ^{ns}
G x A	0,11 ^{ns}	0,74 ^{ns}	0,96 ^{ns}	0,93 ^{ns}	<0,001**	0,49 ^{ns}
C x A	0,01**	0,25 ^{ns}	0,03*	0,45 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,91 ^{ns}
G x C x A	0,06 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,93 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,79 ^{ns}
CV (%)	22,71	8,23	20,28	6,01	20,67	5,76

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * e ** significativos a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ^{ns} não significativo. DMS: Diferença mínima significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

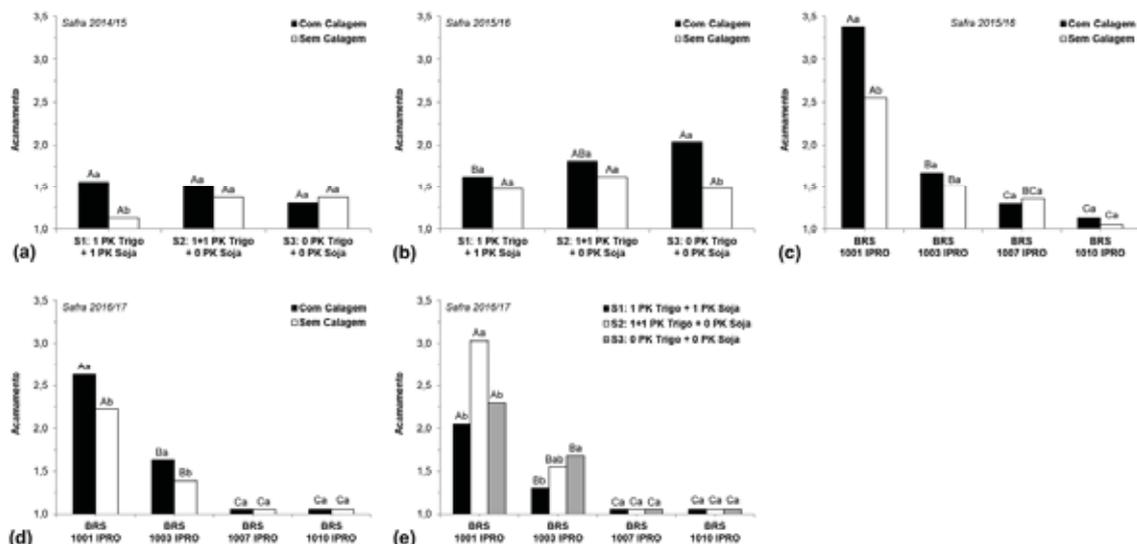


Figura 1. Acamamento da soja para a interação entre adubação de sistema e calagem superficial na safr 2014/15 (a), para a interação entre adubação e calagem na safr 2015/16 (b), para a interação entre cultivares e calagem na safr 2015/16 (c), para a interação entre cultivares e calagem na safr 2016/17 (d), e para a interação entre cultivares e adubação de sistema na safr 2016/17 (e). Nas figuras 1-a, 1-b, 1-c e 1-d as letras minúsculas comparam níveis de calagem, e as maiúsculas adubação ou cultivares. Na figura 1-e as letras minúsculas comparam adubação e as maiúsculas cultivares, pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).