

Efeito residual da adubação fosfatada na produção de *Brachiaria ruziziensis* na entressafra de soja⁽¹⁾

Daniilo Silva Almeida⁽²⁾; Ciro Antonio Rosolem⁽³⁾; Juan Piero Antonio Raphael⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Trabalho financiado pela FAPESP.

⁽²⁾ Pós-Graduando no Departamento de Produção Vegetal; Faculdade de Ciências Agronômicas – FCA/UNESP; Botucatu, São Paulo; daniloalmeida@fca.unesp.br; ⁽³⁾ Professor Titular do Departamento de Produção Vegetal; FCA/UNESP; ⁽⁴⁾ Pós-Graduando no Departamento de Produção Vegetal; FCA/UNESP.

RESUMO: A adsorção de fósforo (P) no solo reduz a eficiência do uso deste nutriente fornecido pela adubação fosfatada, resultando em acúmulo do P em formas pouco disponíveis para as culturas. A menor adsorção de fósforo com o cultivo de braquiária pode resultar em melhor aproveitamento deste nutriente nos sistemas de rotação de culturas. O objetivo principal deste trabalho foi avaliar a produção de braquiária na entressafra em função do resíduo de adubações fosfatadas no cultivo prévio de soja. O experimento foi realizado em área experimental com sistema rotação soja/braquiária com sete anos de duração. Foram avaliadas duas fontes de fósforo aplicadas à lanço, ausência de aplicação à lanço, e três doses de P aplicados no sulco de semeadura da soja. Não foram encontradas interações entre os tratamentos, nem diferenças para a produção de matéria seca, teor e acúmulo de P. A produção de braquiária não foi afetada pelos resíduos das adubações fosfatadas realizadas nos cultivos anteriores de soja.

Termos de indexação: Rotação de culturas, ciclagem de nutrientes.

INTRODUÇÃO

A adsorção de fósforo (P) aos colóides de argila e aos óxidos de ferro e alumínio torna este nutriente pouco disponível para as plantas em solos intemperizados, como os solos de regiões tropicais (Novais & Smyth, 1999). A forma de aplicação e a fonte de fertilizantes fosfatados influenciam o aproveitamento do fósforo pelas plantas. A aplicação à lanço possibilita elevada adsorção de P, aumentando o teor deste nutriente em formas não prontamente disponíveis, devido à grande superfície de contato formada com o solo. Já a aplicação localizada no sulco de semeadura reduz a superfície de contato do P com o solo (Malavolta, 1981). Fontes de fosfato solúveis, como o superfosfato triplo (SFT), são melhor aproveitadas pelas plantas logo após a aplicação, enquanto que fontes de fosfato natural (FNA), com menor reatividade, são inicialmente pouco eficientes, porém sua liberação de P mais lenta promove um maior efeito residual no solo para um próximo cultivo (Ono et al., 2009).

Espécies do gênero *Urochloa* (syn. *Brachiaria*) vêm sendo introduzidas em larga escala nas regiões tropicais, por sua elevada adaptabilidade aos solos ácidos e pobres em P, dentre outros fatores (Macedo, 2004). Devido à menor adsorção de P ao solo promovido pelo cultivo de braquiária, a absorção deste nutriente pelas plantas é favorecida (Silva et al., 1997). Desta forma, o resíduo de adubações fosfatadas em frações adsorvidas ao solo pode ser aproveitado pela braquiária e então resultar em maior produtividade desta cultura.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de braquiária em função do resíduo originado por fertilizantes fosfatados em diferentes manejos de adubação para a cultura da soja, bem como sua capacidade em absorver P do solo e seu potencial de ciclagem de fósforo no sistema.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de setembro a novembro do ano de 2012, na Faculdade de Ciências Agronômicas, campus da Unesp de Botucatu. O solo da área é caracterizado como Latossolo Vermelho-amarelo distroférrico, de textura média. A área experimental é cultivada em sistema semeadura direta (SSD) há 11 anos, e em sistema de rotação de culturas com soja (*Glycine max* (L.) Merrill) durante a safra e braquiária (*Urochloa ruziziensis* (Germain & Evrard) Crins) (Syn. *Brachiaria ruziziensis*) na entressafra desde 2006.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas, 30 m x 8 m, receberam duas fontes de fósforo (fosfato natural reativo e superfosfato triplo) nas doses de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (totalizando 375 kg ha⁻¹ de P nos últimos 11 anos), aplicados à lanço no período de entressafra, e um tratamento controle sem adubação à lanço. As subparcelas, 5 m x 8 m, receberam três doses de fósforo na forma de superfosfato triplo (0, 30 e 60 kg de P₂O₅ ha⁻¹), aplicados anualmente no sulco de semeadura de soja.

O manejo químico de plantas daninhas foi realizado 7 dias antes da semeadura, pela aplicação

do herbicida glifosato (1080 g de equivalente ácido (e.a.) ha⁻¹) e 2,4-D (1005 g de e.a. ha⁻¹).

A semeadura da braquiária foi realizada no dia 25 de setembro, por meio de uma semeadora adubadora de fluxo contínuo, com 13 linhas espaçadas a 17 cm. Foram semeados 25 kg ha⁻¹ de sementes com valor cultural de 36%.

Aos 60 dias após a semeadura, foram coletadas 6 subamostras de parte aérea de braquiária para compor 1 amostra em cada unidade experimental, por meio de um quadro de 0,25 x 0,25 m. Após a coleta das amostras, foi realizado o manejo químico das plantas de braquiária pela aplicação do herbicida glifosato (1440 g de e.a. ha⁻¹), para posterior semeadura de soja.

As amostras foram secas em estufa, a temperatura de 65°C até atingir peso constante, pesadas em balança de precisão, e os dados obtidos transformados em toneladas ha⁻¹ de matéria seca. O material foi posteriormente moído em moinho elétrico do tipo "Willey", para determinação do teor de P em g kg⁻¹ de matéria seca, segundo metodologia descrita por Malavolta, Vitti, e Oliveira (1997). Também foi analisado o acúmulo de P em kg ha⁻¹, pelo produto do teor de P pela produção de matéria seca.

Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, com análise dos efeitos do fator A (fontes de P na adubação à lanço) pelo teste de Tukey, e o fator B (doses de P na semeadura) analisados em regressão polinomial, ao nível de significância $\alpha = 0,05$ através do sistema computacional SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os fatores para nenhum dos itens avaliados. A produtividade de matéria seca, o teor de P, e o acúmulo de P da parte aérea das plantas de braquiária não foram afetadas pelas fontes de fósforo aplicadas à lanço, ou pela ausência da adubação à lanço. Os efeitos das doses de P aplicados no sulco de semeadura da cultura anterior não foram significativos para serem ajustados a uma equação de regressão polinomial de primeiro ou segundo grau, para nenhum dos itens avaliados.

A média da produtividade de matéria seca no experimento foi de 1,37 toneladas por hectare. Essa baixa produtividade decorreu do curto período para o crescimento das plantas no campo. A média da produtividade na dose de 60 kg ha⁻¹ foi 120 kg superior à dose 0 kg ha⁻¹ (Tabela 1), mas não houve

diferenças entre elas pelo teste de Tukey.

Tabela 1 – Valores médios de produtividade de matéria seca da parte aérea de braquiária em função do resíduo de fontes de fósforo aplicadas à lanço, e doses de P₂O₅ aplicados na semeadura de soja.

Fontes de P à lanço	Doses de P ₂ O ₅ na semeadura (kg ha ⁻¹)			Médias
	0	30	60	
	----- t ha ⁻¹ de MS -----			
Sem	1,48	1,42	1,47	1,46
FNA	1,32	1,29	1,40	1,34
SFT	1,20	1,28	1,47	1,31
Médias	1,33	1,33	1,45	

A ausência de resposta à adubação fosfatada para a produtividade de matéria seca, tanto nos tratamentos com aplicação à lanço, quanto com aplicação localizada, é semelhante ao encontrado por Magalhães et al. (2007), que obtiveram respostas apenas para doses de nitrogênio aplicadas no cultivo da braquiária, e reflete a alta habilidade dessa espécie em se desenvolver mesmo em condições de baixa disponibilidade de fósforo no solo (Macedo, 2004).

Os teores de P encontrados estão acima do nível de suficiência para gramíneas, segundo Malavolta (1997), que se situa na faixa de 0,8 – 1,2 g kg⁻¹. Não foram encontradas diferenças para os maiores valores do teor de P na média dos tratamentos com SFT (1,80 g kg⁻¹) e FNA (1,74 g kg⁻¹) em relação a ausência de fósforo aplicado à lanço (1,64 g kg⁻¹), e percebe-se que para ambas as fontes aplicadas à lanço, o resíduo da adubação foi capaz de proporcionar um alto teor de P nas plantas de braquiária (Tabela 2).

As doses crescentes de P aplicadas no sulco de semeadura da cultura anterior proporcionaram um pequeno acréscimo, de aproximadamente 0,5 kg no acúmulo de P na matéria seca de braquiária para o tratamento com a maior dose de P (Tabela 3), sendo considerado diferente apenas entre as médias dos tratamentos com doses 0 e 60 kg ha⁻¹. Apesar desse maior acúmulo na dose de 60 kg ha⁻¹, a produção de palhada e o teor de P não foram suficientemente afetados para gerar diferenças entre a dose 0 kg ha⁻¹. Os valores de acúmulo de P obtidos não foram suficientes para caracterizar uma ciclagem deste nutriente de forma expressiva, devido ao curto período para o crescimento das plantas.

Tabela 2 – Valores médios de teor de P da parte aérea de braquiária em função do resíduo de

fontes de fósforo aplicadas à lanço, e doses de P_2O_5 aplicados na semeadura de soja.

Fontes de P à lanço	Doses de P_2O_5 na semeadura ($kg\ ha^{-1}$)			Médias
	0	30	60	
	----- g kg^{-1} de MS -----			
Sem	1,46	1,69	1,79	1,65
FNA	1,74	1,82	1,66	1,74
SFT	1,70	1,84	1,87	1,80
Médias	1,63	1,78	1,77	

Tabela 3 – Valores médios de acúmulo de P da parte aérea de braquiária em função do resíduo de fontes de fósforo aplicadas à lanço, e doses de P_2O_5 aplicados na semeadura de soja.

Fontes de P à lanço	Doses de P_2O_5 na semeadura ($kg\ ha^{-1}$)			Médias
	0	30	60	
	----- $kg\ ha^{-1}$ -----			
Sem	2,16	2,40	2,87	2,47
FNA	2,28	2,35	2,34	2,32
SFT	2,04	2,33	2,71	2,36
Médias	2,16	2,36	2,64	

CONCLUSÕES

A produtividade da braquiária não foi alterada pela adubação fosfatada residual com fosfato reativo e solúvel, aplicados à lanço ou na linha de semeadura de cultivos anteriores. Assim, essa espécie mostrou-se muito eficiente em absorver o P do solo, embora a produtividade tenha sido limitada pelas condições ambientais. Quando cultivada na “safrinha” da soja, a produtividade de massa seca é baixa, assim como o acúmulo de P no tecido, o que não contribui significativamente para a ciclagem do P no sistema.

AGRADECIMENTOS

À Fapesp, pela concessão de bolsa e recursos para execução da referida pesquisa.

REFERÊNCIAS

MACEDO, M.C.M. Adubação fosfatada em pastagens cultivadas com ênfase na região do Cerrado. In: YAMADA, T. & ABDALLA, S.R.S., eds. Fósforo na agricultura brasileira. Piracicaba, Potafós, 2004. p.359-396.

MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola: adubos e adubação. 3.ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1981. 594p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C. & OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2.ed. Piracicaba, Potafós, 1997. 319p.

MAGALHÃES, A.F.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; SOUSA, R.S. & VELOSO, C.M. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária. R. Bras. Zootec., 36: 1240-1246, 2007.

NOVAIS, F.R. & SMYTH, T.J. Fósforo em solo e planta em condições tropicais. Viçosa, UFV, 1999. 399p.

ONO, F.B.; MONTAGNA, J.; NOVELINO, J.O.; SERAFIM, M.E.; DALLASTA, D.C. & GARBIATE M.V. Eficiência agrônômica de superfosfato triplo e fosfato natural de arad em cultivos sucessivos de soja e milho. Ciênc. agrotec., 33:727-734, 2009.

SILVA, M.L.N.; CURTI, N.; BLANCANEUX, P.; LIMA, J.M. & CARVALHO, A.M. Rotação adubo verde - milho e adsorção de fósforo em latossolo vermelho-escuro. Pesq. agropec. bras., 32:649-654, 1997.