



PRODUTIVIDADE DA SOJA COM ANTECIPAÇÃO DA ADUBAÇÃO POTÁSSICA NAS CULTURAS DA AVEIA PRETA, CANOLA E TRIGO

SOYBEAN YIELD WITH ANTICIPATED POTASSIUM FERTILIZATION ON CROPS OF BLACK OATS, CANOLA AND WHEAT

Artigo
Completo

Douglas Vinicius Cibotto¹;
Antonio Mendes de Oliveira Neto²;
Naiara Guerra³,
Leandro Meert¹;
Eduardo Leonel Bottega³;
Guilherme Bispo Leal¹

¹Faculdade Integrado de Campo Mourão. Campo Mourão, PR, Brasil. E-mail: < douglas_navarro1@hotmail.com; leandro.meert@grupointegrado.br; guilherme.bleal@hotmail.com.>

²Universidade Federal de Pelotas/Epagri Estação Experimental de Itajaí. Itajaí, SC, Brasil. E-mail: am.oliveiraneto@gmail.com

³Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Centro de Curitibanos. Curitibanos, SC, Brasil. E-mail: naiaraquerra.ng@gmail.com; bottega.elb@gmail.com.>

RESUMO

O presente estudo objetivou-se avaliar a resposta produtiva da cultura da soja em função da antecipação da adubação com potássio realizada nas culturas da aveia-preta, canola e trigo. O experimento foi conduzido no campus experimental da Faculdade Integrado de Campo Mourão - PR, na safra 2013/14. Adotou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 3 x 3, sendo que o primeiro fator consistiu de três plantas de cobertura cultivadas no outono inverno (trigo, aveia preta e canola) e o segundo fator foi composto por três épocas de fornecimento de K₂O para a cultura da soja (100% do K₂O na cultura de inverno, 50% na cultura de inverno + 50% na soja e 100% na semeadura da soja). A dose de K₂O utilizada foi equivalente a 40 kg ha⁻¹. As variáveis avaliadas foram número de nós reprodutivos por planta, número de vagens por planta e produtividade de grãos de soja. A antecipação da adubação com potássio não interferiu na resposta produtiva da cultura da soja.

Palavra-chave: adubação de sistema; fertilidade do solo; *Glycine max*; plantas de cobertura; rotação de culturas.

ABSTRACT

Aim to analysis to soybean response in function to anticipated potassium fertilization realized in black oat, canola and wheat crops. The experiment was conducted in Integrado College experimental field, in Campo Mourão, PR, in harvest 2013/14. The experimental design adopted was in blocks completely randomized, the treatments were organize in factorial design 3 x 3. The first factor was evaluate three cover crops, sowing in the autumn/ winter season (black oat, canola and wheat) and the second factor was composed to three times to potassium fertilization to soybean (100% to K₂O in winter cover crop, 50% in winter cover crop + 50% in soybean and 100% in soybean sowing). The K₂O rates was 40 kg ha⁻¹. The evaluation was number of nodes reproductive, number of pods per plant and grain yield. The anticipated the potassium fertilization do not prejudiced grain yield of soybean.

Key Words: Cover crop; soil fertility; *Glycine max*; system of fertilization; crop rotation.

Revista Campo Digit@l, v. 11, n. 1, p.25-32, jan./jul., 2016.

<http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/campodigital>

ISSN: 1981-092X

INTRODUÇÃO

O potássio (K) é o segundo nutriente mais exigido pela soja, ficando só abaixo do nitrogênio (N) (BORKERT et al., 1997). A cultura retira do solo foi de aproximadamente 28 kg de K para cada tonelada de grãos produzidos, sendo que 68% é exportado com os grãos (SCHERER 1998b; FOLONI; ROSOLEM, 2008). A baixa disponibilidade de K no solo pode causar a gradativa diminuição na produtividade de grãos safra após safra, sem os sintomas típicos da deficiência, que é denominado de fome oculta; ou seja, há redução da taxa de crescimento da planta com redução de produtividade, sem sintomas visíveis de deficiência nutricional (BORKERT et al., 1997). Contudo, a quantidade de K no solo não sofre uma queda drástica de uma safra para outra, sendo necessário acompanhamento por meio de análise visual do estado nutricional da lavoura, análise de solo e de tecidos foliares para identificar este problema (SCHERER, 1998a).

Alguns agricultores vêm optando por adubar a cultura da soja utilizando uma técnica conhecida por "adubação de sistema" (SEGATELLI, 2008). Esta consiste na antecipação total ou parcial da aplicação do fertilizante destinado para a cultura de primavera/verão, sendo aplicada a lanço ou na linha da cultura antecessora, normalmente cultivada na estação de outono/inverno (FRANCISCO et al., 2007). Dessa forma, há a antecipação da manipulação e a movimentação dos fertilizantes, permitindo que a operação de semeadura da cultura de primavera/verão ocorra de forma mais rápida, aproveitando a umidade ideal do solo e economizando combustível com a menor movimentação de máquinas, contribuindo para melhorar o rendimento operacional e redução dos custos no processo de instalação da lavoura (FRANCISCO, 2002; MATOS et al., 2006). Esta técnica é benéfica para a formação de palhada visando à semeadura direta, que favorece o incremento de matéria orgânica, melhorando a

conservação do solo, a manutenção da umidade e a reciclagem de nutrientes (SILVA; ROSOLEM, 2001).

No caso do K, a antecipação do fornecimento em adubação de sistema vem se mostrando uma técnica viável e os resultados de pesquisa demonstraram a possibilidade da antecipação parcial ou total desse elemento na cultura antecessora (FRANCISCO et al., 2007; FOLONI; ROSOLEM, 2008; SEGATELLI, 2008). A contribuição de coberturas vegetais de *Avena strigosa*, *Crotalaria juncea*, *Pennisetum glaucum*, *Sorghum vulgare*, *Triticum aestivum*, *Triticum secale*, *Urochloa ruziziensis*, *U. decumbens* e *U. brizantha* no fornecimento de K foi comprovada em diferentes pesquisas (ROSOLEM et al., 2003; ROSOLEM et al., 2007; PACHECO et al., 2013; BRITO et al., 2014).

O sucesso no fornecimento antecipado de K deve-se ao fato dele não possuir função estrutural no metabolismo vegetal, permanecendo quase totalmente na forma iônica nos tecidos (MARSCHNER, 1995). Como o K, nos restos vegetais, não fica incorporado às cadeias carbônicas da matéria orgânica do solo, após a colheita ou senescência das plantas ele volta rapidamente ao solo em forma prontamente disponível para as culturas, fazendo da palhada um reservatório expressivo de K no curto prazo em sistema de semeadura direta (ROSOLEM et al., 2003).

Contudo, ainda há uma carência de estudos que avaliem a eficiência da adubação de sistemas, utilizando diferentes coberturas vegetais no outono/inverno, em rotação com a cultura da soja. Com base no exposto, o presente experimento teve como objetivo avaliar a produtividade da cultura da soja com o fornecimento parcial ou total do K em adubação de sistema nas culturas da aveia preta, canola e trigo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de maio de 2013 a março de 2014, em área agrícola localizada no Município de Campo Mourão – PR, com coordenadas geográficas latitude 23°99'04" Sul e longitude 52°36'37" Oeste e altitude média de 508 metros. O clima da região é classificado de acordo com o método de Köppen como Cfa (BHERING; SANTOS, 2010). A área experimental vem sendo conduzido em sistema de semeadura direta a mais de uma década e foi cultivada com a cultura da aveia preta na safra outono/inverno de 2012 e com a cultura do milho na safra primavera/verão 2012/13.

O solo da área experimental trata-se de Latossolo Vermelho distroférico de textura muito argilosa (EMBRAPA, 2013). A análise química do solo apresentou pH em água de 6,31; 3,77 cmolc dm⁻³ de H+Al; 0,54 cmolc dm⁻³ de K (nível muito alto); 5,13 cmolc dm⁻³ de Ca, 2,18 cmolc dm⁻³ de Mg; 28,61 mg dm⁻³ de P; 2,85% de MO; 67,56% de saturação por bases. A análise

granulométrica do solo apresentou 760 g kg⁻¹ de argila, 110 g kg⁻¹ de silte e 130 g kg⁻¹ de areia.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com nove tratamentos (Tabela 1) e quatro repetições. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 3 x 3, sendo que o primeiro fator consistiu de três plantas de cobertura cultivadas no outono inverno (trigo, aveia preta e canola) e o segundo fator foi composto por três épocas de fornecimento de K₂O para a cultura da soja (100% do K₂O na cultura de inverno, 50% na cultura de inverno + 50% na soja e 100% na semeadura da soja). A dose de K₂O utilizada foi equivalente a 40 kg ha⁻¹, na forma de cloreto de potássio, sendo que o mesmo foi aplicado a lanço antes da semeadura das culturas de outono/inverno e/ou da soja na primavera/verão. O experimento foi conduzido em uma área total de 756m², subdividida em parcelas de 21m² (7 x 3m), totalizando 36 unidades experimentais.

Tabela 1. Descrição dos diferentes tratamentos utilizados. Campo Mourão, PR, 2013/2014.

Tratamentos	Cultura de inverno	Dose Inverno ¹ Dose verão ²	
		Kg K ₂ O ha ⁻¹	
T1	Aveia	40	0
T2	Canola	40	0
T3	Trigo	40	0
T4	Aveia	20	20
T5	Canola	20	20
T6	Trigo	20	20
T7	Aveia	0	40
T8	Canola	0	40
T9	Trigo	0	40

¹ Dose de K₂O aplicado no cultivo de inverno. ² Dose de K₂O aplicada na cultura da soja.

A semeadura das culturas de outono/inverno foi realizada seguindo as orientações técnicas de cada cultura. A adubação de potássio (KCl) foi feita em sistema na pré-

semeadura. Quando as plantas de cobertura estavam em pleno florescimento realizou-se a dessecação com o herbicida glyphosate na dose de 1080 g ha⁻¹ (equivalente ácido). Foi realizada

roçada aos 30 dias após a dessecação, deixando os restos culturais como cobertura vegetal para o sistema de semeadura direta. Neste experimento optou-se pela utilização das espécies como planta de cobertura a fim de evitar a exportação de K com a colheita, já que a mesma teria que ser realizada manualmente, o que resultaria na retirada de toda a parte aérea da área experimental (palha + grãos).

Para o fornecimento de N, realizou-se a prática da inoculação das sementes, visando a fixação biológica do nitrogênio (FBN) com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*. Para suprir a necessidade do fósforo, foi aplicado a lanço 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ em pré-semeadura das culturas de cobertura, o adubo utilizado foi o super simples. A adubação da cultura da soja foi definida por meio da interpretação da análise de solo e das sugestões de adubação e calagem para o Brasil (SFREDO, 2008).

A cultivar de soja escolhida foi a INT 6201 RR, que foi semeada de forma direta, com espaçamento de 0,45m entre linhas e população final de 300.000 plantas ha⁻¹ (13,5 plantas por m⁻¹). Durante a condução do experimento, os tratamentos culturais referentes ao manejo de pragas e doenças foram realizados por meio de aplicações de inseticidas e fungicidas, seguindo as recomendação técnica e necessidade da cultura.

Foram efetuadas avaliações de números de nós reprodutivos por planta, números de vagens por planta e produtividade de grãos de soja. A determinação do número de nós reprodutivos e do número de vagens por planta foi realizada em dez plantas selecionadas aleatoriamente na área útil de cada parcela, quando as plantas de soja atingiram o estágio R8 (95% de vagens com coloração madura).

Para a determinação da produtividade da soja foi colhido manualmente à área central de cada parcela (6,0 m²), posteriormente realizou-se a trilha, a pesagem e foi determinado o teor de umidade. Os resultados obtidos em cada unidade

experimental foram extrapolados em kg ha⁻¹ e a umidade foi padronizada a 130 g kg⁻¹.

Após a conclusão do experimento, os dados foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste Scott-Knott (SCOTT; KNOTT, 1974), a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa (p<0,05) entre as espécies cultivadas utilizadas como cobertura e a época de fornecimento de K sobre o número de nós reprodutivos da soja (Tabela 2). A espécie de cobertura utilizada no inverno não influenciou de maneira significativa a quantidade de nós reprodutivos da soja, já que a quantidade foi semelhante independentemente da cultura anterior.

Em relação à época em que foi fornecido o K, foi encontrada diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 2). Observou-se um número significativamente inferior de nós reprodutivos quando o fornecimento de K foi parcelado no inverno e verão (20/20 kg K₂O ha⁻¹), para aveia preta como planta de cobertura. Estes resultados não foram mantidos quando a soja foi cultivada em rotação com a canola e o trigo.

Tabela 2. Número de nós reprodutivos por planta de soja submetida a diferentes sistemas de fornecimento de K₂O. Campo Mourão, PR, 2013/2014.

Cultura	kg de K ₂ O ha ⁻¹ (inverno/verão)					
	40/0		20/20		0/40	
Aveia preta	31,5	Aa	23,8	Ba	32,2	Aa
Canola	26,8	Aa	30,7	Aa	28,1	Aa
Trigo	35,9	Aa	26,9	Aa	30,1	Aa
CV (%)	17,52					

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A cultura de cobertura cultivada no outono/inverno não influenciou de maneira significativa a quantidade média de vagens por planta, dentro de cada nível de fornecimento de K estudado (Tabela 3). Em seu estudo, Carvalho et al. (2004), relataram que o cultivo de soja em sucessão com diferentes plantas de cobertura (mucuna-preta, guandu, crotalária e milheto), em sistema de semeadura direta ou convencional, não afetaram o número de vagens por planta. Contudo, destaca-se que as plantas de coberturas foram implantadas na primavera (outubro) e a cultura da soja no verão (dezembro ou janeiro).

Houve interação significativa para época de fornecimento da adubação potássica onde a

soja foi cultivada posteriormente a aveia preta (Tabela 3). Neste tratamento notou-se um decréscimo significativo no número médio de vagens por planta quando o fornecimento de K foi parcelado (50% na aveia preta e 50% na soja). Para a canola e o trigo, não foram encontradas diferenças significativas para o número vagens por planta de soja, independentemente da época em que o K₂O foi fornecido (Tabela 3). De maneira geral, esperava-se que o fornecimento de K não influenciasse a quantidade média de vagens por planta, já que essa variável apresenta baixa resposta ao fornecimento desse nutriente (ROSOLEM et al., 1993).

Tabela 3. Número de vagens por planta de soja submetida a diferentes sistemas de fornecimento de K₂O. Campo Mourão, PR, 2013/2014.

Cultura	kg de K ₂ O ha ⁻¹ (inverno/verão)		
	40/0	20/20	0/40
Aveia preta	72,5 Aa	43,2 Ba	63,1 Aa
Canola	58,2 Aa	65,1 Aa	60,5 Aa
Trigo	69,3 Aa	54,3 Aa	73,3 Aa
CV (%)	20,42		

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Em suma, ressalta-se que com a antecipação total da adubação potássica da soja em cultivos antecessores de aveia preta, canola e trigo apresentou um desempenho semelhante ao fornecimento tradicional, concomitante a

semeadura da soja, podendo ser utilizado sem maiores comprometimentos a este importante componente de produção.

Não houve efeito significativo para interação cultura de outono/inverno e fornecimento de K sobre a produtividade da soja (Tabela 4). A análise sobre os fatores isolados também não apontou nenhum efeito significativo ao nível de probabilidade adotado ($p > 0,05$). Desta forma, notou-se que a espécie de cobertura utilizada no inverno não influenciou de maneira significativa a produtividade de grãos de soja. Esses dados corroboram com Carvalho et al. (2004), que cultivando soja em sucessão com diferentes plantas de cobertura (mucuna-preta, guandu, crotalária e milho) não relataram diferença significativa para produtividade de grãos, em sistema de semeadura direta.

Em relação à época em que foi fornecido o K, também não houve diferença significativa entre os tratamentos. Sendo que a quantidade de grãos produzidos, independentemente da época de fornecimento do K_2O foram semelhantes (Tabela 4). A ausência de diferença entre a aplicação do K na semeadura da soja ou na

cultura de cobertura pode ser explicada pelo seu alto teor inicial ($0,54 \text{ cmolc dm}^{-3}$), pois segundo Sfredo (2008) em solos com teor de K acima do nível crítico ($0,10 \text{ cmolc dm}^{-3}$) é pouco provável resposta da cultura a adubação de semeadura, já que o solo é capaz de suprir a demanda da cultura, e portanto, a adubação poderia ser antecipada.

Outra provável explicação é o fato do K permanecer na forma iônica no vegetal, não desempenhando função estrutural (MARSCHNER, 1995), o que favorece a sua lixiviação da palhada com a ocorrência de chuva (ROSOLEM et al., 2003; ROSOLEM et al. 2007). O K lixiviado da palha de plantas de cobertura retorna ao solo, aumentando os seus teores, além de poder ser absorvido pela cultura sucedânea (ROSOLEM et al., 2003; ROSOLEM et al., 2007; PACHECO et al., 2013; BRITO et al., 2014).

Tabela 4. Produtividade de grãos de soja (kg ha^{-1}) submetida a diferentes sistemas de fornecimento de K_2O . Campo Mourão, PR, 2013/2014.

Cultura	Produtividade (kg ha^{-1})
Aveia preta	2123,9a
Canola	1930,9a
Trigo	2355,9a
kg de $K_2O \text{ ha}^{-1}$ (inverno/verão)	Produtividade (kg ha^{-1})
40/0	2256,2a
20/20	1967,6a
0/40	2186,9a
CV (%)	29,64

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Por meio da avaliação geral dos resultados de produtividade da soja, verificou-se que ela pode ser incluída, sem prejuízos, em adubação de sistema em rotação com as culturas da aveia preta, canola e trigo. Entretanto, duas ressalvas devem ser obedecidas, a primeira é que são necessários estudos de longa duração com adubação de sistema de K com a cultura da soja, principalmente pelo fato da resposta inicial a

esse elemento ser baixa em solos com teores altos, pelo seu efeito residual no solo e pela redução da produtividade ao longo dos anos em solos com adubação deficitária (PALHANO et al., 1983; BORKERT et al., 1997; SCHERER, 1998a). O segundo ponto a ser destacado é que no presente estudo as culturas foram utilizadas unicamente como plantas de cobertura, pensando na sua utilização comum como plantas

cultivadas, com a colheita dos grãos, deve-se considerar no planejamento de adubação a quantidade de K exportado com a colheita.

Os resultados obtidos neste estudo corroboram com os relatos de outros autores. Já que a possibilidade da antecipação da adubação potássica em adubação de sistema na cultura da soja, utilizando o capim pé de galinha gigante como planta de cobertura, foi demonstrada por Francisco et al. (2007) e Segatelli (2008). Em outra pesquisa, Foloni e Rosolem (2008), comprovaram que a antecipação de 60 a 90 kg ha⁻¹ de K₂O na semeadura do milho não comprometeu o acúmulo de K na lavoura de soja. Além disso, esses autores relataram a possibilidade da antecipação total da adubação com K na semeadura da gramínea de cobertura.

Em outros estudos, comprovou-se que a antecipação do fornecimento da adubação para a cultura da soja, com a distribuição à lanço, foi uma técnica viável e que apresenta resultados

semelhantes a adubação convencional (concomitante a semeadura), em solos corrigidos (LANA et al., 2003; GUARESCHI et al., 2008).

CONCLUSÕES

A antecipação de metade da dose da adubação potássica da soja em sistema com a cultura da aveia preta diminuiu significativamente o número de nós reprodutivos e vagens na cultura da soja.

A antecipação parcial ou total da adubação potássica para a cultura da soja em sistema com as culturas de trigo e canola não interferiu no número de nós reprodutivos e vagens formadas pela planta de soja.

A antecipação da adubação potássica da cultura da soja em sistema com as culturas da aveia preta, trigo e canola não interferiu na produtividade de grãos.

REFERÊNCIAS

- BHERING, S.B.; SANTOS, H.G. **Mapa de Solos do Estado do Paraná**. Legenda atualizada. Rio de Janeiro/Curitiba: Embrapa/Iapar 74 p. 2010.
- BORKET, C.M.; FARIAS, J.R.B.; SFREDO, G.J.; et al. Resposta da soja à adubação e disponibilidade de potássio em Latossolo Roxo distrófico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.10, p.1235-1249. 1997.
- BRITO, O.R. et al. 2014. The influence of crop residues in vertical soil mobility of potassium. **Semina Ciências Agrárias**, v.35, n.6, p.3043-3052, 2014.
- CARVALHO, M.A.C.; ATHAYDE, M.L.F.; SORATTO, R.P.; et al. Soja em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional em solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.11, p.1141-1148, 2004.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3 ed., Brasília: Embrapa. 2013.
- FOLONI, J.S.S.; ROSOLEM, C.A. Produtividade e acúmulo de potássio na soja em função da antecipação da adubação potássica no sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, n.4, p.1549-1561, 2008.
- FRANCISCO, E.A.B. **Antecipação da adubação da soja na cultura de *Eleusine coracana* (L.) Gaertn, em sistema de plantio direto**. Dissertação (Mestrado Fitotecnia). Piracicaba: USO/ESALQ. 58p. 2002.

- FRANCISCO, E.A.B.; CÂMARA, G.M.S.; SEGATELLI, C.R. Estado nutricional e produção do capim-pé-de-galinha e da soja cultivada em sucessão em sistema antecipado de adubação. **Bragantia**, v.66, n.2, p.259-266, 2007.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciencia e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- GUARESCHI, R.F. Adubação fosfatada e potássica na semeadura e a lanço antecipada na cultura da soja cultivada em solo de cerrado. **Semina Ciências Agrárias**, v.29, n.4, p.769-774, 2008.
- LANA, R.M.Q. Adubação superficial com fósforo e potássio para a soja em diferentes épocas em pré-semeadura na instalação do sistema de plantio direto. **Scientia Agraria**, v.4, n.1, p.53-60, 2003.
- MARSCHNER, H. **Mineral Nutrition of Higher Plants**. London: Academic Press 889p. 1995.
- MATOS, M.A.; SALVI, J.V.; MILAN, M. Pontualidade na operação de semeadura e a antecipação da adubação e suas influências na receita líquida da cultura da soja. **Engenharia Agrícola**, v.26, n.2, p.493-501, 2006.
- PACHECO, L.P.; BARBOSA, J.M.; LEANDRO, W.M.; et al. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura e produtividade de soja e arroz em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.9, p.1228-1236, 2013.
- PALHANO, J.B.; MUZILLI, O.; IGUE, K.; et al. Adubação fosfatada e potássica em cultura de soja no estado do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.4, p.357-362, 1983.
- ROSOLEM, C.A.; BESSA, A.M.; PEREIRA, H.F.M. Dinâmica do potássio no solo e nutrição potássica da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, n.9, p.1045-1054, 1993.
- ROSOLEM, C.A.; CALONEGO, J.C.; FOLONI, J.S.S. Lixiviação de potássio da palha de coberturas de solo em função da quantidade de chuva recebida. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, n.2, p.355-362, 2003.
- ROSOLEM, C.A.; CALONEGO, J.C.; FOLONI, J.S.S. et al. Potássio lixiviado da palha de aveia preta e milho após a dessecação química. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.8, p.1169-1175, 2007.
- SCHERER, E.E. Resposta da soja à adubação potássica em Latossolo Húmico distrófico num período de doze anos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.22, n.1: 49-55. 1998a.
- SCHERER, E.E. Níveis críticos de potássio para a soja em latossolo húmico de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.22, n.1, p.57-62, 1998b.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, n.3, p.507-512, 1974.
- SEGATELLI, C.R. **Produtividade da soja em semeadura direta com antecipação da adubação da soja na cultura de *Eleusine coracana* (L.) Gaertn.** Tese (Mestrado Fitotecnia). Piracicaba: ESALQ/USP. 118p. 2008.
- SFREDO, G.J. **Soja no Brasil: calagem, adubação e nutrição mineral**. Londrina: Embrapa Soja 148p (Documento Embrapa Soja). 2008.
- SILVA, R.H.; ROSOLEM, C.A. Influência da cultura anterior e da compactação do solo na absorção de macronutrientes em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.10, p.1269-1275, 2001.

Recebido: 19/08/2015
Aceito: 25/02/2016