

## CRESCIMENTO E FENOLOGIA DA SOJA EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO POTÁSSICA

Nilvan Carvalho Melo<sup>1</sup>, Rafaelle Fazzi Gomes<sup>2</sup>, Vicente Filho Alves Silva<sup>3</sup>, Risely Ferraz de Almeida<sup>4</sup>, Raphael Leone da Cruz Ferreira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Agronomia (Ciência do Solo). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Campus de Jaboticabal. E-mail: [nilvan.melo@yahoo.com.br](mailto:nilvan.melo@yahoo.com.br) – Jaboticabal/SP – Brasil.

<sup>2</sup>Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia - Campus de Capanema.

<sup>3</sup>Professor Doutor da Universidade Federal Rural da Amazônia - Campus de Parauapebas.

<sup>4</sup>Doutoranda em Agronomia (Ciência do Solo). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Campus de Jaboticabal.

<sup>5</sup>Mestrando em Agronomia (Ciência do Solo). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Campus de Jaboticabal.

Recebido em: 31/03/2015 – Aprovado em: 15/05/2015 – Publicado em: 01/06/2015

### RESUMO

No Brasil, o cultivo da soja tem se destacado devido à adoção de elevado nível de tecnologia e manejo da cultura, sendo as exigências nutricionais como a adubação potássica de grande importância para o incremento da produtividade agrícola. Nesse sentido, objetivou-se com esse trabalho, avaliar o crescimento e a fenologia da soja em função de doses de potássio. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal Rural da Amazônia em Belém-PA. O solo utilizado foi Latossolo Amarelo Distrófico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial 5 x 12, com cinco repetições, sendo que os fatores foram constituídos de cinco doses de potássio (0, 40, 80, 120 e 140 kg ha<sup>-1</sup>), na forma de cloreto de potássio e 12 estádios fenológicos (VE - cotilédones acima da superfície do solo, VC - cotilédones abertos, V1 - folhas unifolioladas desenvolvidas, V2 - primeira folha trifolioladas desenvolvida, V3 - segunda folha trifoliolada completamente desenvolvida, V4 - terceira folha trifoliolada desenvolvida, V5 - quarta folha trifoliolada desenvolvida, V6 - quinta folha trifoliolada desenvolvida, V7 - sexta folha trifoliolada desenvolvida, R1 e R2 – florescimento e R7 - maturação da planta). Foi avaliada a fenologia a partir do monitoramento da altura. A máxima eficiência agrônômica foi alcançada com a dose estimada de 72 kg ha<sup>-1</sup> de potássio, obtendo altura estimada em 38 cm. Houve decréscimo de altura a partir da dose de 80 kg ha<sup>-1</sup> de potássio. Portanto, as plantas de soja se desenvolveram normalmente independente das doses de potássio, não havendo efeito das doses sobre os estádios fenológicos da soja.

**PALAVRAS-CHAVE:** altura de planta, casa de vegetação, *Glycine max*, potássio

## GROWTH AND SOY IN FERTILIZER PHENOLOGY FUNCTION POTASSIUM

### ABSTRACT

In Brazil, soybean cultivation has stood out due to the adoption of high level of technology and crop management, and the nutritional requirements such as potassium fertilization of great importance for increasing agricultural productivity. In this sense, the aim with this study was to evaluate the growth and phenology of soybeans due to the potassium. The experiment was conducted in a greenhouse in the Amazon Federal Rural University in Belem, PA. The soil used was dystrophic Yellow Latosol. The experimental design was randomized blocks in a factorial 5 x 12, with five repetitions, and the factors consisted of five doses of potassium (0, 40, 80, 120 and 140 kg ha<sup>-1</sup>) in the form of potassium chloride and 12 phenological stages (VE - cotyledon above the soil surface, VC - open cotyledons, V1 - developed unifolioladas leaves, V2 - first developed trifoliolate leaf, V3 - second fully developed trifoliolate leaf, V4 - developed third trifoliolate leaf, V5 - fourth developed trifoliolate leaf, V6 - fifth developed trifoliolate leaf, V7 - sixth developed trifoliolate leaf, R1 and R2 - bloom and R7 - plant maturation). We evaluated the phenology from the monitoring point. The maximum agronomic efficiency was achieved with the estimated dose of 72 kg ha<sup>-1</sup> potassium, getting height estimated at 38 cm. There was a decrease in height from the rate of 80 kg ha<sup>-1</sup> potassium. Therefore, the soybean plants are usually developed independent of potassium levels, with no dose effect on soybean stages.

**KEYWORDS:** plant height, greenhouse, *Glycine max*, potassium

### INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é originária da China e é considerada uma das leguminosas mais antigas do mundo (SILVA et al., 2011), sendo o Brasil o segundo maior produtor e exportador com grandes áreas plantadas (CONAB, 2013). Logo, devido ao elevado investimento em tecnologia e manejo da cultura, o cultivo da soja no Brasil vem ganhando destaque mundial (MAPA, 2015). Dessa forma, o crescimento tecnológico e o conhecimento das exigências nutricionais das culturas são responsáveis pelo aumento da produtividade agrícola (GONÇALVES JÚNIOR et al., 2010).

Dentre os nutrientes exigidos pela cultura da soja, o potássio é o segundo mais absorvido em quantidade e o que se apresenta em maiores concentrações nas plantas (MASCARENHAS et al., 2004). Além disso, o potássio auxilia no processo nodulação, germinação e qualidade das sementes (ARATANI et al., 2007).

Outro aspecto importante da cultura da soja é o conhecimento da fenologia desta planta, sendo de grande importância para se determinar o manejo a ser adotado; as características morfológicas da planta; o estágio fenológico; associados a necessidades por parte do vegetal, que uma vez supridas possibilitam o bom desenvolvimento da cultura (SILVA, 2011). O estágio fenológico em que o potássio é exigido em maiores quantidades corresponde ao período em que a soja se apresenta em pleno crescimento vegetativo, cuja velocidade de absorção máxima deste nutriente ocorre 30 dias antes dos estádios R1 e R2 que correspondem ao florescimento (SILVA et al., 2010).

Desta forma, é clara a importância do potássio na nutrição mineral da soja, sendo este, um dos macronutrientes mais absorvidos e exportados pela cultura. Assim, devido a importância econômica e comportamento da fenologia, a adubação potássica constitui uma importante prática que interfere tanto no desenvolvimento quanto na produtividade da cultura, logo, o objetivo foi avaliar o crescimento e a fenologia da soja em função de doses de potássio em um Latossolo Amarelo Distrófico.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em condições de casa de vegetação no período de abril a agosto de 2010, em um Latossolo Amarelo Distrófico, de textura média (EMBRAPA, 2014) no Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), em Belém-PA. As amostras de solo foram coletadas na camada de profundidade 0 - 20 cm do perfil. O solo encontrava-se em uso com vegetação secundária preservada há 40 anos, situada na área experimental CPATU/EMBRAPA localizado na margem esquerda da estrada de acesso à UFRA, próximo à plantação de Dendê (Figura 1).



**FIGURA 1** Demarcação territorial da coleta do solo com vegetação secundária preservada há 40 anos, situada na área experimental da CPATU/EMBRAPA localizado na UFRA, próximo à plantação de Dendê. Fonte: Google Earth.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos causalizado (DBC), em esquema fatorial 5 x 12, com cinco repetições. Os fatores foram constituídos de cinco doses de potássio (0, 40, 80, 120 e 140 kg ha<sup>-1</sup>), na forma de cloreto de potássio, e 12 estádios fenológicos (tempo) da soja (VE - cotilédone acima da superfície do solo, VC - cotilédones abertos, V1 - folhas unifolioladas desenvolvidas, V2 - primeira folha trifolioladas desenvolvida, V3 - segunda folha trifoliolada completamente desenvolvida, V4 - terceira folha trifoliolada desenvolvida, V5 - quarta folha trifoliolada desenvolvida, V6 - quinta folha trifoliolada desenvolvida, V7 - sexta folha trifoliolada desenvolvida, R1 e R2 - florescimento e R7 - maturação da planta).

Após a coleta do solo o mesmo foi direcionado para o Laboratório sendo destorroado, homogeneizado, seco ao ar e peneirado em malha de 2 mm, foram tomadas amostras de solo em triplicata, para as análises químicas, no laboratório do departamento de solos da UFRA. A caracterização química (Tabela 1) foi determinada conforme metodologia descrita por EMBRAPA (2011).

**TABELA 1** Caracterização química de um Latossolo Amarelo Distrófico de textura média (camada de 0 a 20 cm), em uso com vegetação secundária preservada há 40 anos localizado na área experimental da CPATU/EMBRAPA.

pH		M.O	P	K	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Al <sup>+3</sup>	H + Al	T*	V**
H <sub>2</sub> O	KCl	g kg <sup>-1</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	-----			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	-----		%
5,1	4,0	18,6	54,7	0,07	1,3	1,1	0,7	5,1	7,6	32,6

Na tabela: pH em água (H<sub>2</sub>O) e cloreto de potássio (KCl); Matéria orgânica (MO); Fósforo (P); Potássio (K<sup>+</sup>); Cálcio (Ca<sup>+2</sup>); Magnésio (Mg<sup>+2</sup>); Alumínio (Al<sup>+3</sup>); Hidrogênio mais alumínio (H+Al); Capacidade de troca catiônica-CTC (T); Saturação por bases (V).

Posteriormente os solos foram armazenados em vasos de plásticos com capacidade para 5 dm<sup>3</sup> de solo, apresentando furos no fundo, de modo a permitir o escoamento do excesso de água. Para a calagem, foi utilizado o calcário dolomítico com 14% de MgO e 32% de CaO e PRNT de 75%, permanecendo incubado por um período de 30 dias, para maior solubilização e reação do calcário. Durante a condução do experimento a umidade foi mantida a 60% do volume total de poros. O potássio, nas respectivas doses, foi parcelado em três aplicações, e para adubação básica utilizou-se somente o fósforo (266,7 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de superfosfato triplo) em dose única e o nitrogênio foi aplicado na forma de inoculante direto na semente.

A cultivar de soja utilizada foi Monsoy 9144. Inicialmente, as sementes foram inoculadas com inoculante turfoso e tratadas com o fungicida - Thiram + Carbendazin. Para a semeadura foram utilizadas seis sementes por vaso, após a germinação realizou-se o desbaste deixando apenas duas plantas/vaso.

A partir do plantio iniciou-se a mensuração de altura a cada mudança de estágio fenológico, sendo está realizada a partir da base da planta até o último nó maduro medido com auxílio de trena. Também foi estimado o valor de máxima eficiência agrônômica (altura máxima estimada) da soja utilizando a derivada primeira da função correspondente a variável de crescimento, igualando-a a zero (CRUZ et al., 2008).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, quando significativo pelo teste F, o tempo (estádios fenológicos) foi comparado pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ) e o efeito das doses de K analisado por regressão, ajustando-se as equações para expressar adequadamente o comportamento das variáveis, por meio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o resumo da análise de variância (ANAVA) é possível observar que não houve interação significativa para os fatores doses de potássio e estádios fenológicos ( $p < 0,01$ ). No entanto, houve efeito significativo para os fatores doses de potássio e estádios fenológicos separadamente (Tabela 2), com uma altura média da altura das plantas de 36,23 cm, coeficiente de variação de 21,53% e altura máxima de 41,3 cm.

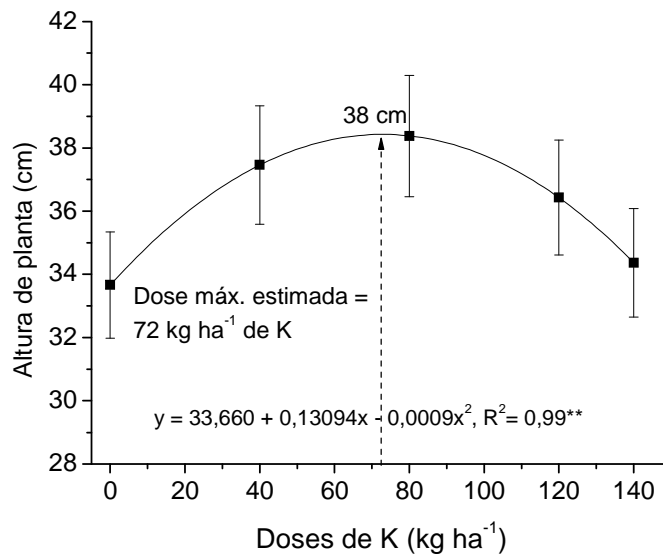
A média foi menor em relação aos genótipos avaliados por FUHRMANN et al. (2014) avaliando quatorze genótipos de soja em área de rotação com a cultura de arroz irrigado no município de capão do leão na safra 2013/14 verificou uma separação dos genótipos em dois grupos, os genótipos apresentando menor altura de 48,9 cm (PELBR10-6049) a 59,9 cm (PELBR10-6050), e os genótipos que apresentaram maior altura entre 67,1 cm (PELBR10-6071) e 74,9 cm (PELBR10-6005) no momento da colheita. Além da altura das plantas doses crescentes de K influenciam no cultivo da soja no número de legumes por planta e a produtividade da soja (GONÇALVES JÚNIOR et al., 2010).

**TABELA 2** Resumo da análise de variância para a altura de soja cultivada em casa de vegetação em função das doses de potássio e estádios fenológicos (tempo). Belém-PA, 2010.

Fonte de variação	GL	Altura de planta (cm)
Doses de potássio (K)	4	320,46**
Tempo (T)	11	11606,04**
K x T	44	43,18 <sup>ns</sup>
Bloco	4	491,82
Resíduo	236	60,81
Média		36,23
CV (%)		21,53

Na tabela: <sup>ns</sup>: Não significativo; e \*\*: não significativo e significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F; CV: Coeficiente de variação. GL: Grau de liberdade.

Na análise de regressão a altura das plantas apresentou comportamento polinomial, ajustando-se ao modelo quadrático de regressão. A altura máxima média estimada foi de 38 cm, cuja dose estimada foi de 72 kg ha<sup>-1</sup> de potássio. A partir da dose de 80 kg ha<sup>-1</sup> de K, houve decréscimo no crescimento em altura da planta (Figura 1). Quando avaliando a produtividade da soja Lana et al. (2002) obteve uma resposta quadrática em função do aumento das doses de K (0, 30, 60 e 90 Kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O).



**FIGURA 1** Altura média de plantas de soja em função das doses de K. Barras verticais em cada ponto representam os erros-padrão das médias. \*\* =  $p < 0,01$  (significativo pelo teste t). Belém-PA, 2010.

Em relação ao tratamento controle com média de 33,7 cm de altura a dose de 72 kg ha<sup>-1</sup> apresentou o acréscimo de 11,31% na altura das plantas. Esse resultado obtido pode ser em resposta as funções que o potássio exerce no metabolismo da planta, participando da fotossíntese, regulação da turgidez dos tecidos, abertura e fechamento dos estômatos, controle da transpiração, ativador de mais de 60 enzimas (CATUCHI et al., 2012), além de ser o segundo macronutriente mais exportado pela soja. Consequentemente plantas bem supridas de potássio são mais eficientes no uso, sendo que a quantidade de água para produzir uma unidade de massa seca, dentro de limites, é tanto menor quanto maior o suprimento de K (NELSON, 2005).

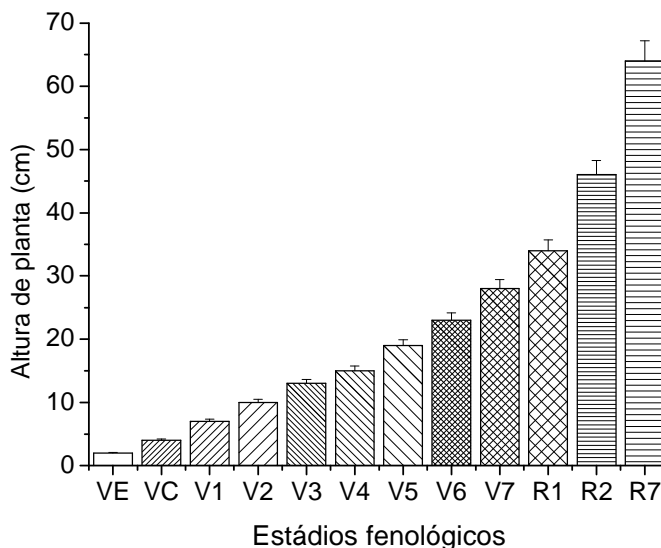
A cultura da soja retira grande quantidade de K nos grãos (aproximadamente 20 kg de K<sub>2</sub>O por tonelada de grãos) e é considerado o terceiro nutriente mais translocado dentro da planta, perdendo apenas para o fósforo e nitrogênio (EMBRAPA, 2009; GONÇALVES JÚNIOR et al., 2010). Apesar da exigência ao K pela soja, são poucos os trabalhos em que se observam respostas dessa cultura à adubação potássica.

GONÇALVES JÚNIOR et al. (2010) verificaram o incremento na produtividade de grãos de soja em função da aplicação de potássio, com o uso da dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O cultivado em Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, cultivada no Oeste do Paraná, considerada essa dose o dobro da recomendação da análise de solo.

Na região do Cerrado Mineiro LANA et al. (2002) avaliando dose de K aplicado no plantio em Latossolo Vermelho distrófico, bem como, o parcelamento da dose de 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O verificou efeitos positivos nos aspectos fitotécnicos da soja quando aplicado 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O em cobertura.

No entanto, também é importante ressaltar o consumo de potássio pela planta, além do necessário, pois além de causar desperdício de recursos, tornando a

aplicação em excesso antieconômica e algumas vezes desnecessária, principalmente em solos argiloso, podendo ainda causar acidez do solo (MALAVOLTA, 2006). Com relação aos estádios fenológicos da soja, é possível observar que a planta se desenvolveu normalmente independente das doses de K aplicadas (Figura 2).



**FIGURA 2** Altura média de plantas de soja em função dos estádios fenológicos (tempo). Barras verticais representam os erros-padrão das médias. Belém, PA, 2010.

Na soja, a maior exigência do K ocorre quando a planta está em pleno crescimento, sendo que a máxima absorção deste nutriente se dá aos trinta dias antes do estágio de florescimento (TANAKA et al., 1993).

Na maioria dos experimentos com adubação potássica, inclusive em solos com baixos teores trocáveis desse nutriente, não se tem encontrado resposta, ou ela tem sido relativamente pequena (MASCARENHAS et al., 1981; PALHANO et al., 1983; BERNARDI et al., 2009, GONÇALVES JÚNIOR et al., 2010). Nesse sentido, ROSOLEM et al. (1988) concluíram que, além do potássio trocável, existem outras formas do nutriente no solo, que podem ser liberadas durante o ciclo da cultura. Dessa forma, o K trocável existente, originalmente, no solo, provavelmente foi suficiente para suprir as exigências nutricionais da cultura.

### CONCLUSÕES

As doses de potássio influenciaram significativamente o crescimento da soja, sendo que a maior altura de planta foi alcançada com a dose estimada de 72 kg ha<sup>-1</sup> de K, ressaltando assim a importância desse nutriente na fenologia da soja.

## REFERÊNCIAS

ARATANI, R. G.; LAZARINI, E.; MARQUES, R. R. Adubação potássica na cultura da soja em duas épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 3, p. 208-211, 2007.

BERNARDI, A.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. P.; LEANDRO, W. M.; MESQUITA, T. G. S.; FREITAS, P. L. de; CARVALHO, M. C. S. Doses e formas de aplicação da adubação potássica na rotação soja, milho e algodão em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 2, p. 158-167, 2009.

CATUCHI, T. A.; GUIDORIZI, F. V. C.; GUIDORIZI, K. A.; BARBOSA, A. M.; SOUZA, G. M. Respostas fisiológicas de cultivares de soja à adubação potássica sob diferentes regimes hídricos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 4, p.519-527, 2012.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo levantamento/julho 2013**, Brasília, 2013.

CRUZ, S. C. S.; PEREIRA, F. R. S.; SANTOS, J. R.; ALBUQUERQUE, A. W. DE; PEREIRA, R. G. Adubação nitrogenada para o milho cultivado em sistema plantio direto, no Estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v. 12, n. 1, p. 62-68, 2008.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Manual de métodos de análises de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação do solo**. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2014.

EMBRAPA – **Cultivo de Soja no Cerrado de Roraima**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/CultivodeSojanoCerradodeRoraima/adubacao.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2009.

FERREIRA, D. F. SISVAR - **Sistema de análise de variância**. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.

FUHRMANN, M. B.; SERRONI, M.; DE AVILA, M. R.; XAVIER, T. P.; ANA OLIVEIRA, A. C. B. Avaliação de genótipos de soja em área de rotação com a cultura de arroz irrigado no município de Capão do Leão na safra 2013/14. **Anais do XXIII Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Pelotas**, Pelotas, Rio Grande do Sul/RS, Brasil, 2014.

GONÇALVES JÚNIOR, A. C.; NACKE, H.; MARENGONI, N. G.; CARVALHO, E. A. DE; COELHO, G. F. Produtividade e componentes de produção da soja adubada com diferentes doses de fósforo, potássio e zinco. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 3, p. 660-666, 2010.



LANA, R. M. Q.; HAMAWAKI, O. T.; LIMA, L. M. L., ZANÃO JÚNIOR, L. A. Resposta da soja a doses e modos de aplicação de potássio em solo de Cerrado. **Bioscience Journal**, v.18, n. 2, p. 17-23, 2002.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Soja**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja>>. Acesso em: 1 mar. 2015.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Agronomia Ceres, 2006. 251 p.

MASCARENHAS, H. A. A.; TANAKA, R. T.; WUTKE, E. B.; BRAGA, N. R.; MIRANDA, M. A.C. de. **Potássio para a soja**. Informações Agronômicas, Piracicaba: POTAFOS, n.105, p.1-2, 2004.

MASCARENHAS, H. A. A.; VALADARES, J. M. A. da S.; ROTTA, C. L.; BULISANI, E. A. Adubação potássica na produção de soja, nos teores de potássio nas folhas e na disponibilidade de potássio em Latossolo Roxo Distrófico de Cerrado. **Bragantia**, v. 40, n. 1, p. 125-134, 1981.

NELSON, K. A.; MOTAVALLI, P. P.; NATHAN, M. Response of no-till soybean [ (L.) Merr.] to timing of preplant and foliar potassium applications in a claypan soil. **Agronomy Journal**, v. 97, n. 3, p. 832-838, 2005.

PALHANO, J. P.; MUZILLI, O.; IGUE, K.; GARCIA, A.; SFREDO, G. J. 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.; MACHADO, J. R.; RIBEIRO, D. B. O. Formas de potássio no solo e nutrição potássica da soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.12, p.121-125, 1988.

SILVA, D. F. da. **Uso de modelos agrometeorológicos de estimativa de produtividade e de risco climático para a soja no Vale do Médio Paranapanema – SP**. 2011. 80 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical: Área de Concentração em Gestão de Recursos Agroambientais) - Instituto Agronômico, Campinas, 2011.

SILVA, A. C. da; LIMA, E. P. C. de, BATISTA, H. R. A importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação. In: Encontro de Economia Catarinense, 5., 2011, Santa Catarina. **Anais...** Santa Catarina: UFSC, 2011. p. 1-21. Disponível em: [http://www.apec.unesc.net/V\\_EEC/sessoes\\_tematicas/Economia%20rural%20e%20agricultura%20familiar/A%20IMPORT%C3%82NCIA%20DA%20SOJA%20PARA%20O%20AGRONEG%C3%93CIO%20BRASILEIRO.pdf](http://www.apec.unesc.net/V_EEC/sessoes_tematicas/Economia%20rural%20e%20agricultura%20familiar/A%20IMPORT%C3%82NCIA%20DA%20SOJA%20PARA%20O%20AGRONEG%C3%93CIO%20BRASILEIRO.pdf). Acesso em: 10 mar. 2015.

SILVA, V. F. A.; SAMPAIO, L. S.; MELO, N. C.; GALVÃO, J. R.; GUEDES, R. S. Efeito de doses de potássio na cultura da soja em Latossolo Amarelo no Estado do

Pará. **Anais...** do 8º Seminário Anual de Iniciação Científica e 2º Seminário de Pesquisa da UFRA, 2010

TANAKA, R. T.; MASCARENHAS, H. A. A.; BORKERT, C. M. Nutrição mineral da soja. In: ARANTES, N. E.; SOUZA, P. I. M., (Eds.) **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, p.105-135.1993.