

UNICESUMAR – UNIVERSIDADE CESUMAR
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA – CAMPUS MARINGÁ

DIFERENTES DOSES DE POTÁSSIO EM COBERTURA NA CULTURA DA SOJA

EDERSON FARIAS VITALI
LUCAS GUIRALDI

MARINGÁ – PR
2021

EDERSON FARIAS VITALI

LUCAS GUIRALDI

DIFERENTES DOSES DE POTÁSSIO EM COBERTURA NA CULTURA DA SOJA

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em AGRONOMIA da UNICESUMAR – Universidade Cesumar como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em AGRONOMIA, sob a orientação da Profa. Dra. Anny Rosi Mannigel

MARINGÁ – PR

2021

FOLHA DE APROVAÇÃO

EDERSON FARIAS VITALI
LUCAS GUIRALDI

DIFERENTES DOSES DE POTÁSSIO EM COBERTURA NA CULTURA DA SOJA

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em AGRONOMIA da UNICESUMAR –
Universidade Cesumar como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em
AGRONOMIA, sob a orientação da Profa. Dra. Anny Rosi Mannigel.

Aprovado em: 10 de Novembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



Dra. Anny Rosi Mannigel – UNICESUMAR



Dra. Aline Maria Orbolato Gonçalves Zuliani – UNICESUMAR



Eng. Agron. Isadora Fernanda Sperandio

DIFERENTES DOSES DE POTÁSSIO EM COBERTURA NA CULTURA DA SOJA

Ederson Farias Vitali

Lucas Guiraldi

RESUMO

O trabalho tem por objetivo avaliar diferentes doses de potássio na cultura da soja, no qual foi utilizado o delineamento de blocos casualizados (DBC) de 5 tratamentos e 5 repetições, sendo sorteados ao acaso e dispostos cada tratamento em parcelas de 9 m². Os tratamentos utilizados foram T1: testemunha, com 0 Kg de Potássio por hectare, T2: com aplicação de 20 Kg de Potássio por hectare, T3: com aplicação de 40 Kg de Potássio por hectare, T4: com aplicação de 60 Kg de Potássio por hectare e T5: com aplicação de 80 Kg de Potássio por hectare. Os requisitos avaliados foram: a produtividade, a altura, a quantidade de vagens, o número de grãos por vagem, a altura da inserção da primeira vagem e ainda o peso de mil grãos. Assim, a partir dos dados coletados, foram tratados com análise de variância, para saber se existe diferença entre os tratamentos. Conclui-se que em situações nas quais existe irregularidade de chuvas (incidência de escassez de chuvas no período inicial e excesso no período final da condução da lavoura) a adubação potássica a lanço em solos arenosos não causará respostas significativas para o desenvolvimento da cultura da soja.

Palavras-chave: Adubação. *Glycine max*. Rendimento.

DIFFERENT POTASSIUM DOSES IN COVERAGE AT THE SOYBEAN CULTURE

ABSTRACT

The aim of this work is to evaluate different doses of potassium in soybean crop, none of which was used in a randomized block design (DBC) with 5 treatments and 5 replications, being randomly drawn and each treatment in plots of 9 m². The instruments used were T1: control, with 0 Kg of Potassium per hectare, T2: with application of 20 Kg of Potassium per hectare, T3: with application of 40 Kg of Potassium per hectare, T4: with application of 60 Kg of Potassium per hectare and T5: with application of 80 Kg of Potassium per hectare. The requirements that were made are in accordance with the agronomic characteristics of the soybean crop, such as yield, height, number of pods, number of grains per pod, height of insertion of the first pod and even the weight of a thousand grains. Thus, from the collected data, they were treated with analysis of variance, to find out if there is any difference between treatments. Concluding that the broadcast potassium fertilization in corrected sandy soils, when there is an impact of rainfall shortage in the initial period and not higher in the final period, potassium fertilization does not respond complacently to the development, providing stability for the soybean crop.

Keywords: Fertilizing. *Glycine max*. Performance.

1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* L.) vem crescendo cada dia mais no Brasil, devido à grandes áreas de cultivo em expansão, além do aumento constante na demanda de produtos derivados da sua produção, como o óleo vegetal. Assim, conforme os dados da CONAB (2021), o Brasil produziu cerca de 121,09 milhões de toneladas de soja na safra 2019/2020. A produção vem crescendo desenfreadamente com o passar dos anos, de acordo com o surgimento de tecnologias e técnicas de cultivo inovadoras.

As produtividades das lavouras brasileiras alcançaram um novo patamar nos últimos anos em virtude da adoção de boas práticas de manejo agrícola, de cultivares melhoradas e de tecnologia (SANTOS *et al.*, 2017). Sfredo (2008) ressalta que o manejo adequado da fertilidade do solo é um fator determinante para a definição do rendimento das culturas da soja, enquanto os fertilizantes são insumos agrícolas que fornecem nutrientes para as plantas, incrementando a produtividade agrícola (RODRIGUES *et al.*, 2015).

Segundo Taiz & Zeiger (2004), as plantas de soja absorvem potássio em forma de cátion K^+ , esse que tem a função de regular o potencial osmóticos das células, estando envolvido diretamente na respiração e fotossíntese. O potássio é o segundo nutriente mais utilizado pela a soja ficando atrás somente do nitrogênio, ele tem a função de auxiliar na formação de nódulos, otimizando o teor de óleo nas sementes, aumentando seu potencial germinativo e vigor (MASCARENHAS *et al.*, 1988).

De acordo com Sfredo *et al.* (2004), a falta de potássio no solo pode afetar as funções fisiológicas das plantas de soja, podendo causar clorose internerval, necrose das bordas e ápices das folhas mais velhas. Assim em áreas com esse tipo de deficiência pode-se observar redução do rendimento, produzindo grãos pequenos, enrugados e deformados, contendo baixo vigor no potencial germinativo das sementes. Por sua vez, se observa um alongamento de seu ciclo, tendo um atraso na maturação podendo ocorrer retenções foliares e hastes verdes.

Atualmente vem se notando diversas formas de adubação, dentre elas a adubação em sulco e a adubação por cobertura. Entretanto, por conta da salinidade e alta solubilidade dos nutrientes, isso pode causar a diminuição da germinação nas sementes, principalmente caso ocorra déficit hídrico (BERNARDI *et al.*, 2009), que pode ser agravada quando os produtores, muitas vezes para aproveitar as condições climáticas, plantam em solos com baixa umidade,

podendo surgir problemas como a perda de umidade da semente para o meio por osmose, já que o solo contém os sais presentes na adubação (MALAVOLTA, 1982). Desse modo, visando um sistema mais eficiente e de menos riscos, o sistema de adubação por cobertura pode ser uma alternativa aos produtores, mas, o seu uso ainda não é tão comum entre eles.

O presente trabalho teve por objetivo, analisar o sistema de adubação por cobertura, além de comparar o emprego de diferentes dosagens na adubação potássica, de acordo com Raij (1991), a lei dos incrementos decrescentes serve de base para a definição da dose mais econômica de um insumo. Onde ao aplicar uma adubação em ordem crescente, chega-se a um momento no qual se torna inviável aumentar a dose para elevar a produção, portanto, deve-se calcular a melhor dose para se ter um retorno econômico, a qual chamamos de dose econômica.

2 DESENVOLVIMENTO

O experimento foi conduzido na região de Jussara-PR, localizada nas seguintes coordenadas, 23°35'07 latitudes sul, 52°24'57 longitudes oeste, com altitude de 313m, tendo seu início no dia 16 de outubro de 2020. A cultura implantada anteriormente ao experimento foi milho em sucessão a soja, tendo como base um solo do tipo 2 Latossolo vermelho distrófico com a classe textural de Franco argilo-arenosa, com 33,32% de argila, 3,32% de silte e 63,36% de areia.

Tabela 1. Caracterização química dos solos utilizados no estudo.

pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	V	M.O
H ₂ O	mg. dm ⁻³	----- cmol _c dm ⁻³ -----				-----%-----			
6,42	11,67	0,32	3,79	1,62	0	2,46	8,19	69,97	2,05

Analise química realizada pelo laboratório Agroquímico de Mandaguari LDTA

No início do experimento, foi utilizado para implantação da cultura uma adubação fosfatada de 206 kg. ha⁻¹ do formulado 00-30-00, o qual disponibiliza 62 kg. ha⁻¹ de P₂O₅. Dessa forma para a real condução do experimento se utilizou a adubação potássica do formulado de Cloreto de Potássio à 60% KCl com aplicação em cobertura no solo realizada no dia 25 de novembro de 2020, 40 dias após o plantio. Tendo como base no desenvolvimento e fenologia da cultura da soja, foi utilizado para a pesquisa em questão a cultivar Nidera 6700, no qual utilizamos a mesma em um espaçamento de 0,50 m entre linhas, e cerca de 12 plantas por metro linear, obtendo uma população de 240.000 plantas por hectare.

O delineamento usado no experimento foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e cinco repetições totalizando 25 parcelas. Os tratamentos com variações de doses de potássio foram estipulados com base nos cálculos realizados a partir da análise de solo, objetivando uma produtividade de 3500 kg ha⁻¹, dessa forma trabalhou-se com valores de doses de K que não excedessem o valor máximo, de tal forma que não afetassem a viabilidade da cultura. Assim, baseados na Lei dos Incrementos Decrescentes se utilizou o tratamento 1 (testemunha) sem adubação de K₂O, no tratamento 2 foi usado 20 kg ha⁻¹ de K₂O (33,33 kg. ha⁻¹ de KCl), no tratamento 3 com 40 kg ha⁻¹ de K₂O (66,66 kg ha⁻¹ de KCl), no tratamento 4 com 60 kg ha⁻¹ de K₂O (100 kg ha⁻¹ de KCl) e o tratamento 5 com 80 kg ha⁻¹ de K₂O (133,33 kg ha⁻¹ de KCl).

As variáveis analisadas no experimento decorrem de pontos de interesse agrônomo da cultura da soja, nos quais se destacam, a produtividade, peso de 1000 grãos, número de vagens, contagem de grãos por vagens, altura de plantas e a primeira inserção de vagens.

Na primeira avaliação realizada foram coletadas três plantas ao acaso dentro das parcelas no estágio fenológico R7, nas quais se obteve o número de vagens (através da contagem), número de grãos por vagens (através da contagem), altura de plantas (medido através de uma fita métrica em centímetros) e a inserção da primeira vagem medida também através de uma fita métrica em centímetros. Em segundo momento foram avaliados os padrões de produtividade e peso de mil grãos, os quais utilizou-se da coleta de 1 metro quadrado das linhas centrais de cada parcela, corrigindo os valores de umidade para 13% e na sua produtividade foi extrapolado o valor para hectares.

Para a análise estatística, foi realizada a análise de variância dos dados obtidos ($p < 0,05$) e aplicado o teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, para as variáveis respostas que apresentarem diferenças significativas (BANZATTO: KRONKA, 2008). Sendo utilizado o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras coletadas a campo foram tabuladas e na sequência passaram a ser submetidas por análise de variância ($p < 0,05$). Os dados não apresentam nenhuma diferença estatística significativa quando analisados pelo Teste de variância. O teste de Skott Knott é expressado através das letras minúsculas nas Tabelas 2 e 4.

Para melhor compreensão dos resultados das avaliações estes estão apresentados nas Tabela 2 e Tabela 4, demonstrando as variáveis analisadas, como: média de altura de plantas, média de inserção da primeira vagem, média da quantidade de vagem e media de grãos por plantas, estes dados foram coletados nos estádios fenológicos R5, e a produtividade e o peso de mil grãos coletados após a maturação da cultura coincidindo com o estágio R8.

Tabela 2. Médias de altura de plantas (cm), inserção das primeiras vagens (cm), quantidade de vagens (un) e números de grãos (un) de soja submetida a diferentes doses de Potássio.

Tratamento	Altura (cm)	Inserção de Vagens (cm)	Número de Vagens	Número de Grãos
1	108,7 a	20,3 a	46,8 a	77,6 a
2	112,7 a	14,3 a	51,5 a	86,1 a
3	113,7 a	29,1 a	43,9 a	74,2 a
4	111,3 a	17,7 a	51,2 a	87,9 a
5	107,3 a	19,1 a	53,5 a	94,0 a
CV %	5,2	50,4	24,9	25,1

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott Knott.

Observou-se na Tabela 2 que os tratamentos não diferiram entre si, que corroboram com os resultados obtidos por Veloso *et al.* (2007), que ao testarem adubação potássica em soja não encontraram diferença ao aplicar diferentes doses de nutriente em relação a sua testemunha para a variável altura. Bernardi *et al* (2009), também não constatou variações do efeito da aplicação de K₂O em solos com classificação de médio/alto teor de K⁺. Entretanto Antigo *et al* (2020) verificou influência significativa na altura, teor de massa seca e produtividade da soja ao aplicar diferentes doses de adubação potássica em experimento também realizado no Paraná. Essa variação de dados pode estar relacionada com o tipo de solo, quantidade de K⁺ disponível, variação da quantidade de matéria orgânica e índice pluviométrico, sendo que esta última variante possa ter impactado significativamente este trabalho, tendo em vista a média pluviométrica nos meses em que o experimento foi realizado (Tabela 3).

Segundo Medina (1994), a altura de inserção da primeira vagem de soja se apresenta como uma relevante característica agrônômica, pois tem influência sobre a colheita mecanizada de grãos. Na avaliação da altura de inserção das vagens como demonstra a Tabela 2 os tratamentos não diferiram entre si, corroborando com o que também foi comprovado por Silva *et al.* (2013) e por Queiroz *et al.* (1981), que verificou que para que a produção seja afetada, a variável inserção da primeira vagem deve ser de 13cm, no mínimo. De acordo com os valores da altura de inserção do presente trabalho (Tabela 2), pode-se considerar que essa variante não foi limitante para a colheita mecânica.

Para a quantidade de vagens por plantas, conforme a Tabela 2 observa-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos, assim como no trabalho apresentado por Silva (2016). Também foi avaliado na Tabela 2 o número de grãos por plantas, o qual também não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, concordando novamente com os dados de Silva (2016).

Tabela 3. Precipitação pluviométrica (mm) no ciclo da soja (outubro de 2020 a março de 2021).

Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
52	52	153	425	141	192

Médias em milímetros aferidas pela Cocamar da Região de Jussara Paraná.

De acordo com os resultados encontrados no presente experimento, pode-se inferir que provavelmente a baixa umidade do solo na fase inicial da cultura, de acordo com a Tabela 3 prejudicou a absorção de K^+ , pois a presença de umidade está intimamente relacionada ao aumento do transporte do mesmo até às raízes pelos diferentes mecanismos (ERNANI *et al.*, 2007).

Tabela 4. Valores de produtividade ($kg\ ha^{-1}$) e peso de mil grãos (g) de soja submetida a diferentes doses de Potássio.

Tratamento	Produtividade	PMG
1	1456,0 a	106,4 a
2	1734,6 a	134,3 a
3	1800,9 a	130,6 a
4	1429,0 a	133,5 a
5	1797,1 a	134,1 a
CV %	26,0	23,5

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott Knott.

Pode-se observar na tabela 4, que a produtividade não teve diferença significativa entre os resultados dos tratamentos, corroborando com os trabalhos dos autores Silva *et al.*, (2013) e Silva (2016), sendo que a estabilidade estatística da produção pode ser explicada devido ao desbalanço nutricional do potássio com outros íons presentes no solo, visto que altas doses de K^+ podem influenciar na absorção de Ca e Mg, por exemplo, além da influência da precipitação (PETTER, *et al.*, 2012). No entanto, contraria os resultados obtidos por Antigo *et al.*, (2020) onde o autor obteve diferenças significativas entre os tratamentos.

Já na avaliação da variável de peso de mil grãos também não houve diferença significativa, concordando com os dados obtidos por Antigo *et al.*, (2020) e Silva *et al.*, (2013), no entanto, o autor Silva (2016) obteve resultados com diferenças a partir da dose de 50 $kg\ ha^{-1}$

¹ de potássio, porém atingiu estabilidade a partir dessa dosagem, o que pode ser explicado devido à exigência de potássio pela planta para enchimento dos grãos (VENTUROSOSO *et al.*, 2009).

Também de acordo com a Tabela 3 observa-se que ocorreu um período de chuvas em excesso no mês de janeiro coincidindo com o período de florescimento e desenvolvimento das vagens, tal situação pode ter afetado os fatores de produção por conta da lixiviação do nutriente K, pois como explica Silva (2019) em seu experimento que os solos arenosos possuem um maior poder de lixiviação de K em relação aos solos mais argilosos.

Considerando os fatores extrínsecos relacionados ao experimento e comparando os resultados encontrados, deve-se considerar a presença de uma condição que vem ocorrendo em no estado do Paraná desde a safra 17/18, que pode ter contribuído para resultados não significativos. Essa condição diz respeito ao elevado índice de abortamento de vagens e grãos relacionado até o momento ao clima, que vem ocorrendo nas regiões Oeste, Norte e Noroeste do Paraná e teve maior expressão nas lavouras semeadas de 14 a 25 de outubro (EMBRAPA, 2021).

Nessa condição, o aborto de vagens, que aconteceria normalmente sob controle genético da própria planta, em resposta à fatores climáticos, acaba tomando maiores proporções, que influencia na perda da produção, que pode chegar até 100%, na retenção de vagens, na perda da programação genética da floração, formando vagens de coloração variáveis e até grãos mortos. Segundo Embrapa Soja (2021) este problema deve ter sido potencializado a partir da associação de vários fatores, sendo que o excesso de umidade no solo, a alta umidade relativa do ar e a baixa luminosidade em janeiro, no mês de formação e enchimento de vagens do experimento.

4 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados verifica-se, que devido aos altos índices pluviométricos ocorridos no período de floração da cultura da soja, houve aumento nas quantidades de abortamento das vagens, que consequentemente resultou em perdas potenciais de parâmetros agronômicas da cultura, tais como redução dos números de vagens, números de grãos por vagem, peso de mil grãos e produtividade. Dessa forma, conclui-se que, em virtude desta situação é provável que tenha ocorrido alta lixiviação do nutriente Potássio, interferindo na dinâmica da lavoura e prejudicando a obtenção dos dados.

Recomenda-se a condução de novos experimentos para que sejam realizadas as análises, a fim de complementar o trabalho realizado.

5 REFERÊNCIAS

ANTIGO, V.; MATIAS, R. F.; BIDO, G.S.; FELIPE, D. F.; MANNIGEL, A. R. **Avaliação de parâmetros agrônômicos da cultura soja em resposta a diferentes doses de adubação potássica**. Enciclopédia Biosfera, v. 17, p. 113-121, 2020.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação Agrícola**. 4ª ed., Funep, Jaboticabal, 2008.

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

COCAMAR. **Relatório do controle da precipitação anual das unidades**. 2020 disponível em <https://sunweb.cocamar.com.br/cgi-bin/wspd.cgi.sh/WSe vice=wsprod01/cpp/wcpp011re.htm> acesso em 25/10/2021 às 10:30.

CONAB- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO –. Acompanhamento da safra 2019/20. V. 7 n. 08. Disponível em: https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/31816_8205b9f47c0cc1c35be2d0a2cc5c7322 Acesso em: 20 março 2021.

CHICAROLI, W. C. O.; FELIPE, D. F.; BIDO, G.S.; COSTA, A. R.; ANDREOLA, R.; MANNIGEL, A. R. Evaluation of the effect of different doses of potassium on yield of soybean. **International Journal of Development Research**, v. 09, p. 28585-28587, 2019.

FERREIRA, D. F. **SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs**. Revista Brasileira de Biometria, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823. Available at: <<http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>>.

MALAVOLTA, E. **O potássio e a planta**. Piracicaba: POTAFOS, 1982. 61 p. (POTAFOS. Boletim Técnico, 1).

MASCARENHAS, H.A.A. et al. **Calcário e potássio para a cultura de soja**. **Scientia Agricola**, v.57, n.3, p.445-449, 2000.

MEDINA, P.F. **Produção de sementes de cultivares precoces de soja, em diferentes épocas e locais do Estado de São Paulo**. 1994. 173f. Tese (Doutorado em Agronomia/ Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PRANDO, A. **Abortamento de vagens e grãos em soja na safra 2020/21**. **Comunicado Técnico**, EMBRAPA,2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/59383285/comunicado-da-embrapa-sobre-abortamento-de-vagens-de-soja-na-safra-20202>. Acesso 20 nov.

PETTER, F. A.; SILVA, J. A., PACHECO, L. P.; ALMEIDA F. A. DE.; ALCÂNTRA, NETO, F. DE.; LIMA, L. B. DE. **Desempenho agrônômico da soja a doses e épocas de aplicação de potássio no cerrado piauiense.** *Revista Ciências Agrárias*, v.5 n.3 p.190-196, jul./set/. 2012.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação.** Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. 343p.

RODRIGUES, R. B.; OZORIO, L. M.; PINTO, C. L. B. & BRANDAO, L. E. T. **Opção de troca de produto na indústria de fertilizantes.** *Rev. Adm. (São Paulo)*, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 129-140, June 2015. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_art-text&pid=S0080-21072015000200129&lng=en&nrm=iso>. access on 15 Mar. 2021.

SANTOS, A. C; OLIVEIRA, B. A; GOMES, I. F; GROFF, A. M. **Fatores e técnicas de produção e sua influência na produtividade e qualidade da soja.** In: XI Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial, 2017, Campo Mourão. XI EEPA, 2017.

SILVA, A. K. C. **Mobilidade de K de fertilizante organomineral e mineral em solos de textura contrastante.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, p. 27. 2019.

SILVA, E. L. Adubação potássica na cultura da soja cultivada na região de cerrado maranhense. TCC, UFMA, Chapadinha- MA, p.33. 2016.

SILVA, J. S; REIS F. C; QUEIROZ, L. F; STEFANELLO, L. M; GOTARDI T. P; SOARES, A. P. **Métodos de aplicação de Potássio na cultura da Soja.** In: XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Florianópolis – SC, 2013.

SFREDO, G. J. **Soja no Brasil: Calagem, adubação e nutrição mineral.** Documentos 305, Londrina – PR, Setembro, 2008. Disponível em:<<http://www.cnpso.embrapa.br/download/Doc305.pdf>>. Acesso em: 20 de março de 2021.

SFREDO, G. J.; BORKERT, C. M. **Deficiências e Toxicidades de Nutrientes em Plantas de soja.** Embrapa, documento 231, 2004.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

VENTUROSO, L. R.; BERGAMIN, A. C.; VALADÃO JÚNIOR, D. D.; LIMA, W. A.; OLIVEIRA, W. B.; SCHLINDWEIN, J. A.; CARON, B. O.; SCHMIDT, D. **Avaliação de duas cultivares de soja sob diferentes doses de potássio, no município de Rolim de Moura, RO.** *Agrarian*, v.2 n.4, p.17-29, abr./jun. 2019.

VELOSO, C.; EL-HUSNY, J. C.; CORRÊA, J.; CARVALHO, E.; de SOUZA, F. R. S.; MARTINEZ, G.; RODRIGUES, A. **Adubação fosfatada e potássica na cultura da soja em Latossolo amarelo do Estado do Pará.** 2007.