

Doses de cloreto de potássio a lanço na cultura da soja.

Alacir Galeski^{1*} e Augustinho Borsoi¹

¹ Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

* alacirgaleski@yahoo.com.br

Resumo: O potássio é o segundo nutriente mais exigido pela cultura da soja (*Glycine max*). Os produtores tem realizados dois tipos de adubação potássica, uma no sulco de plantio e outra em cobertura a lanço, podendo ser antes ou após a semeadura. O objetivo deste experimento foi avaliar aplicação de doses crescentes de cloreto de potássio sobre a produtividade e características agronômicas da cultura da soja. O experimento foi realizado em uma propriedade rural em Campina da Lagoa-PR, que teve o início no mês de setembro 2019 a fevereiro de 2020. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados (DBC), com seis tratamentos e quatro blocos, sendo T1 - 0; T2 - 40; T3 - 80; T4 - 120; T5 -160 e T6 - 200 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio a lanço 15 dias após a emergência. No momento da colheita foi avaliado, produtividade, peso da mil grãos, altura de planta e número de vagens. Os resultados obtidos demonstraram que não houve diferença significativa em relação à altura de planta, número de vagens. Já massa de mil grãos e produtividade foram influenciadas pelas doses de KCl. A maior produtividade foi obtida na dosagem de 147,81 kg ha⁻¹ de KCl a lanço.

Palavras-chaves: Adubação em cobertura; *Glycine max*; Fertilidade do solo.

Doses of potassium chloride toss in soybean crop

Abstract: Potassium is the second most required nutrient for soybean (*Glycine max*). The producers have carried out two types of potassium fertilization, one in the planting furrow and the other in haul cover, which can be before or after sowing. The objective of this experiment was to evaluate the application of increasing doses of potassium chloride on the productivity and agronomic characteristics of soybean. The experiment was carried out on a rural property in Campina da Lagoa-PR, which started in September 2019 to February 2020. The experimental design used was randomized blocks (DBC), with six treatments and four blocks, T1 being - 0; T2 - 40; T3 - 80; T4 - 120; T5 -160 and T6 - 200 kg ha⁻¹ of potassium chloride thrown 15 days after emergence. At harvest time, productivity, weight of a thousand grains, plant height and number of pods were evaluated. The results obtained showed that there was no significant difference in relation to plant height, number of pods. Thousand grain mass and productivity were influenced by KCl doses. The highest productivity was obtained in the dosage of 147.81 kg ha⁻¹ of KCl in haul.

Keywords: Coverage fertilization; *Glycine max*; Soil fertility.

Introdução

A soja foi introduzida no Brasil através dos imigrantes japoneses por volta de 1908, mas seu desenvolvimento efetivo só ocorreu em 1970. Já no início do século XX, passou a ser comercializada e produzida pelos EUA e, a partir daí, essa leguminosa se expandiu mundialmente, ocupando um lugar de destaque dentro do mercado Agribusiness (agronegócios) no mundo (FREITAS, 2019).

A expectativa entre os produtores brasileiros de soja, para o exercício 2019/20, é de continuação no crescimento na área plantada, apresentando incremento de 1,9 %, se comparado com a safra anterior. Esse comportamento é respaldado pela comercialização característica de um produto com forte liquidez, a despeito das expectativas relacionadas ao embate entre os Estados Unidos e a China, com possíveis repercussões nas cotações futuras da oleaginosa (CONAB, 2019). O somatório das expectativas para a temporada 2019/20 indica para a oleaginosa uma continuada tendência de crescimento da área plantada, atingindo 1,9 % em relação à safra passada, atingindo 36,5 milhões de hectares (CONAB, 2019).

Em áreas onde vem sendo cultivada soja há vários anos com aplicações corretas de potássio, geralmente o teor desse nutriente tende a se equilibrar no solo, chegando a níveis de bom a alto, havendo potássio no solo suficiente para a planta por determinado período. Neste caso, os cuidados recaem sobre as quantidades exportadas pela colheita da soja que, segundo (ZANCANARO *et al.*, 2009), são próximas a 20 kg ha⁻¹ de K₂O para cada 1.000 kg ha⁻¹ de grãos. Por outro lado, além da exportação, devem ser consideradas as perdas por lixiviação e por erosão. Assim, a adubação de manutenção para repor essas quantidades de K exportadas e perdidas deve ser realizada.

A adubação potássica em cobertura, na soja, já é na prática recomendada no meio agrônomo. No plantio devem-se utilizar formulações com baixas concentrações de K, complementando a quantidade de K a lançar em pré-plantio da soja (solos de textura média a argilosa) e em cobertura até o período de 30 dias pós-plantio nos solos mais arenosos (ZANCANARO *et al.*, 2002). Estudos com soja constataram que o adubo potássico aplicado a lançar antecipadamente ou por ocasião da semeadura, no sulco de semeadura ou 30 dias após a emergência das plantas não diferiram quanto à produtividade de grãos da cultura, nem mesmo quando utilizado o parcelamento, cabendo assim ao agricultor decidir a época que mais lhe convém (BERNARDI *et al.*, 2009).

O K apresenta alta mobilidade na planta, tanto no xilema, quanto no floema e não faz parte de nenhum composto orgânico na planta. Assim, após a colheita ou senescência das plantas, o K presente no fito massa é liberado rapidamente ao solo em forma prontamente

disponível para as culturas (RAIJ *et al.*, 1997). Quanto às fontes de adubos potássicos, existem poucas opções. No Brasil, a maioria do adubo potássico é comercializado na forma de cloreto de potássio (KCl), sendo essa a fonte mais econômica. Nesse contexto, doses e modo de aplicação de adubos são os principais componentes do manejo da adubação potássica que podem ser controladas pelos produtores (FREITAS *et al.*, 2007).

A alta solubilidade e percolação do K no solo proporciona uma variação grande no solo, favorecendo a ocorrência de lixiviação. Essa lixiviação é potencializada pela alta concentração no sulco, volume de chuvas e baixa capacidade de troca catiônica (CTC) efetiva, notadamente em solo ácidos sem calagem, com menor teor de argila e matéria orgânica.

Parte do K aplicado no solo não é extraído na colheita e permanece no solo associado aos restos culturais. Tendo o elemento de grande importância, nos manuais de adubação, recomenda-se o parcelamento da adubação potássica para minimizar perdas por lixiviação, principalmente em solos arenosos (RAIJ *et al.*, 1996).

O fator de decisão para a execução da potassagem corretiva é a saturação de potássio (%K) na CTC a pH 7. Oliveira *et al.* (2008) recomenda se a correção dos níveis de potássio para atingir uma saturação na ordem de 3 % a 6 % de K na CTC. Portanto, o suprimento de K para as plantas depende da eficiência de utilização e extração pela cultura, disponibilidade e capacidade de retenção no solo e da adubação potássica (manutenção ou potassagem). Essas variáveis são interdependentes no complexo sistema físico e químico do solo.

Diante do exposto o objetivo deste experimento foi a aplicação de doses crescentes de cloreto de potássio sobre a produtividade e características agronômicas da cultura da soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido entre setembro de 2019 a fevereiro de 2020 em uma propriedade rural situada na cidade de Campina da Lagoa, Paraná, tendo como coordenadas geográficas latitude 24°31'51,93''S, longitude 52°42'17,09''W e altitude aproximada de 612 metros. Possui classificação climática de Koppen Cfa (NITSCHKE, 2019), com precipitação anual de 1900 mm e uma temperatura de 20 °C em média no mês mais quente do ano. Os dados de precipitação se encontram dispostos na Tabela 2.

Na região predomina o Latossolo Vermelho Distroférrico (EMBRAPA, 2018). A área caracteriza-se por sucessões de culturas sob plantio direto, com soja no verão e milho segunda safra. Nesta área realizou-se amostragem de solo na camada de 0-0,2 m, anterior a instalação do experimento e os resultados da análise granulométrica e química do solo foram : argila = 688 g kg⁻¹; silte = 165 g kg⁻¹; areia 147 g kg⁻¹; pH (CaCl₂) = 4,77; alumínio (Al³⁺) = 0,17 cmol_c

dm³; Ca²⁺ = 5,89 cmol_c dm³; Mg²⁺ = 1,41 cmol_c dm³; K⁺ = 0,45 cmol_c dm³; CTC = 13,96 cmol_c dm³; V% = 55,52.

Implantou-se a área para o experimento na data de 30 de setembro de 2019, no qual foi utilizado a cultivar Nidera 5909 RG possuindo como características agrônômicas: porte médio, alta potência de ramificação, faz parte do grupo de maturação 6.0 e possui peso de mil sementes de 159 gramas.

Para o plantio utilizou-se uma adubação de base com 330 kg ha⁻¹ de Superfosfato simples, com uma população de sementes de 16 sementes por metro linear, espaçadas entrelinhas por 0,45 metros.

As condições climáticas não foram as mais favoráveis no estabelecimento da cultura devido pouco índice pluviométrico, porém ao longo do período de desenvolvimento das cultura as chuvas foram se estabelecendo conforme Tabela 1.

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso (DBC), com seis tratamentos, os quais representam diferentes dosagens de cloreto de potássio, conforme a Tabela 2. Utilizou-se quatro repetições, totalizando 24 parcelas experimentais.

Tabela 1. – Doses de cloreto de potássio a lanço na cultura da soja.

Identificação	Descrição
T1	0 kg ha ⁻¹
T2	40 kg ha ⁻¹
T3	80 kg ha ⁻¹
T4	120 kg ha ⁻¹
T5	160 kg ha ⁻¹
T6	200 kg ha ⁻¹

Fonte: o autor, 2020.

Cada unidade experimental foi composta por nove linhas de cinco metros de comprimento, espaçamento de 0,45 metros.

Os tratos culturais durante o experimento foram os mesmos de toda a lavoura do produtor, sendo eliminação de plantas daninhas com Glifosato, Quizalofop-e-p-etílico, tratamento de sementes, dois tratamentos contra doenças da cultura, principalmente, a Ferrugem Asiática, usando Elatus (Azoxistrobina+Benzovindiflupir) + Nillus (Clorotalonil), Elatus (Azoxistrobina+Benzovindiflupir) + Nillus (Clorotalonil), além de inseticidas com Engeo pleno S (Tiametoxam + Lambda-Cialotrina) contra o ataque do percevejo marrom (*Euchistus heros*) no momento de enchimento de grãos.

A realização dos tratamentos foi no dia 01 de novembro de 2019, quando as plantas já estavam com 15 dias de emergidas, para realizar a aplicação dos tratamentos foi pesado o produto de cada parcela com seus valores respectivas dosagem e manualmente simulando uma aplicação de cloreto de potássio (KCl) com 58 % de K₂O de forma homogênea em cada parcela.

A colheita foi realizada no dia 8 de fevereiro de 2020, foi realizada avaliações de pré-colheita retirando 20 plantas aleatórias por parcela, foi medida a altura de 20 plantas, contado o stand e posteriormente debulhando as vintes plantas. As plantas foram colhidas e colocadas em sacos com sua identificação para posterior debulha. Após foi realizada a trilha manual e as impurezas retirada com o auxílio de uma peneira.

Foi realizado a contagem de número vagens por planta, altura de planta utilizando vinte plantas para cada unidade experimental para avaliar esse parâmetro. Realizou-se a pesagem de todas as parcelas, corrigindo suas respectivas umidades para 13 %. O peso de mil grãos contemplou a média de oito repetições de 100 sementes puras, onde foi determinado o coeficiente de variação, sendo este inferior a quatro, multiplicou-se a média por 10 obtendo assim a massa de mil grãos (MMG), conforme a Regra de Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 2009).

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, atestando normalidade. Quando significativos pela análise de variância (ANOVA) ao nível de 5 % de probabilidade, procedeu-se o ajuste das curvas de regressão para as dosagens testadas, com auxílio do aplicativo computacional SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

Tabela 2. - Índice pluviométrico entre setembro de 2019 as fevereiro de 2020, durante a realização do experimento.

Meses	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro
1° Semana	30,0	18,0	10,0	45,0	30,0	--
2° Semana	--	--	38,0	--	45,0	
3° Semana	28,0	19,0	--	88,0	--	
4° Semana	--	22,0	40,0	--	--	
Total	58,0	59,0	88,0	133,0	75,0	00,0

Fonte: o autor, 2020

Resultados e discussão

Observa-se na Tabela 3 diferenças estatísticas significativa para as variáveis massa de mil grãos e produtividade ($p < 0,05$). Já para as variáveis número de vagens e altura de planta não houve diferença estatística ($p > 0,05$). Podendo o fator climático com baixo índice pluviométrico no decorrer do experimento ser um dos fator fundamental para os resultados e

também a necessidade de calagem da área que é de grande importância para o elemento avaliado expressar o seu potencial

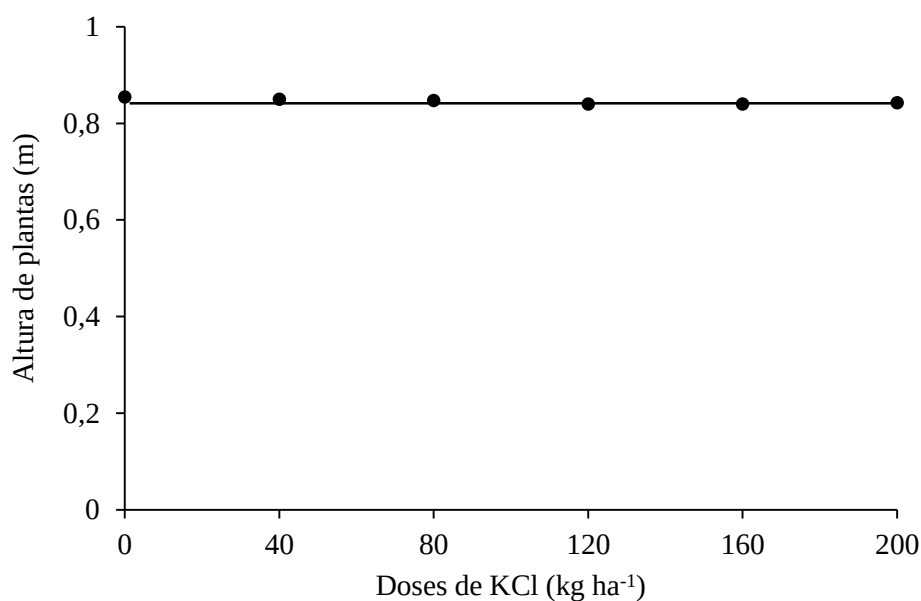
Tabela 3. Resumo da análise de variáveis para altura de plantas (A P), número vagens (NVAG), produtividade (PROD) e Massa de mil grãos (M.M.G.) em função da aplicação de doses de KCl a lanço.

Fonte de variação	Quadrado médio			
	A P (m)	NVAG	PROD (kg ha ⁻¹)	MMG (g)
Blocos	0,0001	0,0206	869,33	0,3967
Doses	0,0001 ^{ns}	0,043 ^{ns}	116.741,379 **	13,248 **
CV(%)	1,4	0,55	0,52	0,29
Média geral	0,85	32,21	4.463,7	162,27

CV: coeficiente de variação. ** significativo a 1% de probabilidade; respectivamente; pelo teste F. ns não-significativo; pelo teste F, a 5 % de probabilidade de erro.

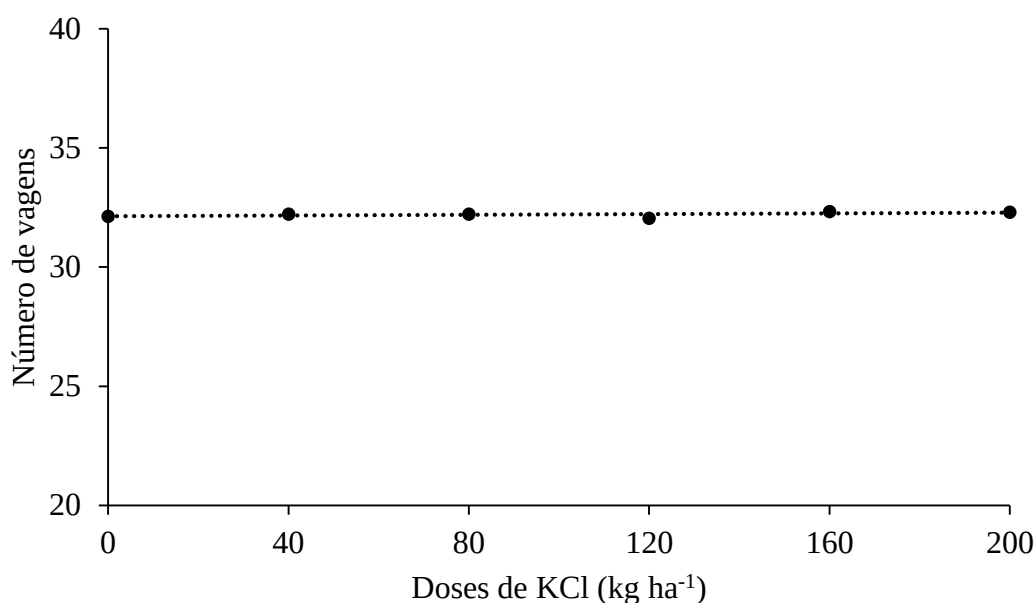
Com relação a altura de plantas observa-se que, não houve alteração significativa para nenhum dos tratamentos realizados, não se ajustando a nenhum modelo de regressão, assim foi apresentado apenas a linha média na Figura 1. Considerando que essa variável não é fator de produtividade, mas sim poderíamos ver a questão de acamamento, que resultaria em perdas no momento da colheita devido não ficar da melhor arquitetura desejada para colheita mecanizada, entre outros fatores. Lana *et al.* (2002), ao contrário observou resultado superior para o fator altura de plantas com dosagem de 90 kg ha⁻¹ do K₂O.

Figura 1. Altura de plantas de soja em função da aplicação de doses de KCl a lanço.



Para a varável número de vagens por planta não foi observado diferença estatística não se ajustando a nenhum modelo de regressão, assim foi apresentado apenas a linha média na Figura 2. Haja visto que a aplicação do produto foi realizado aos quinze dias de emergidas e o baixo índice de chuvas faz que com o produto aplicado não seja dissolvido na solução do solo e as plantas consiga absorver e expressar um número maior de vagens que poderia ocorrer durante o seu ciclo.

Figura 2. Médias de números de vagens por planta de soja em função da aplicação de doses de KCl a lanço.

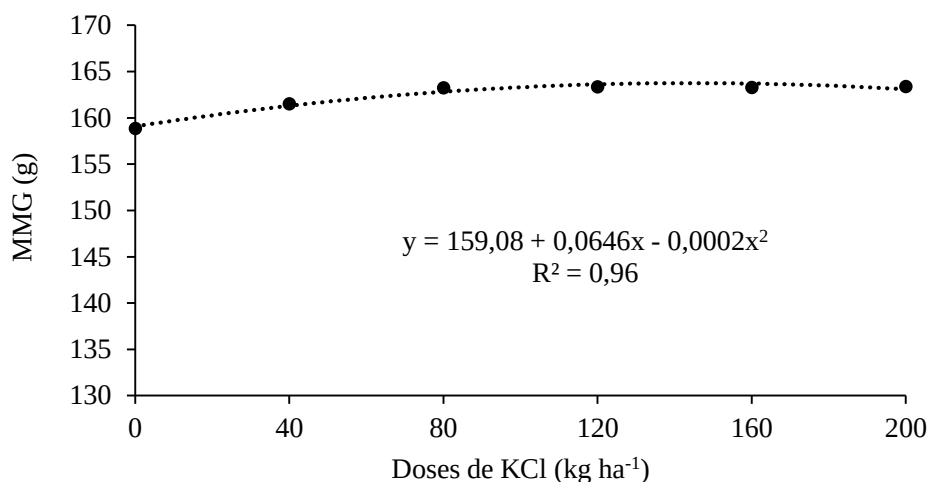


Os resultados obtidos neste parâmetros são satisfatório em relação a testemunha, mas entre os tratamentos os resultados foram semelhantes o que mostra que a aplicação de cloreto de potássio tem resposta, mas necessita de fazer conta de custos e receitas para se adequar a necessidade da aplicação, com doses maiores a 40 kg ha⁻¹ de KCl.

A massa de mil grãos (Figura 3) foi influenciada pelas doses de KCl, se ajustando ao modelo de regressão quadrático, com ponto de máximo em 161,5 kg ha⁻¹ de KCl ou 93,67 kg ha⁻¹ de K, sendo que a partir desse ponto observa-se redução da massa de grãos, provavelmente porque o K começa a interferir na absorção de outros elementos.

A produtividade soja (Figura 4) teve uma resposta positiva a aplicação de cloreto de potássio ajustando se o modelo de regressão quadrática, com ponto de máxima em 147,81 kg ha⁻¹ de KCl. Em relação a testemunha obteve-se um acréscimo de 10,4 % na produtividade com a dose de 147,81 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio, a partir deste ponto observa-se decréscimo na produtividade conforme aumentam as doses de KCl.

Figura 3. Massa de mil grãos de soja em função da aplicação de doses de KCL a lanço.



Leal *et al.* (2015), concluíram que a dose de 100 kg ha⁻¹ de K₂O aplicado em cobertura (173,95 kg ha⁻¹ de Cloreto de Potássio), proporcionou máxima produtividade de grãos, ficando próximo do encontrado no trabalho realizado, que foi de 147,81 kg ha⁻¹ Cloreto de Potássio ou uma dose de 88,7 kg ha⁻¹ de K₂O.

A alta solubilidade e percolação do K no solo proporciona a variação temporal e espacial no solo, favorecendo a ocorrência de lixiviação. Essa lixiviação é potencializada pela alta concentração no sulco, volume de chuvas e baixa capacidade de troca catiônica (CTC) efetiva, notadamente em solo ácidos sem calagem, com menor teor de argila e matéria orgânica.

Parte do K aplicado no solo não é extraído na colheita e permanece no solo associado aos restos culturais. Tendo o elemento de grande importância, nos manuais de adubação, recomenda-se o parcelamento da adubação potássica para minimizar perdas por lixiviação, principalmente em solos arenosos (RAIJ *et al.*, 1996).

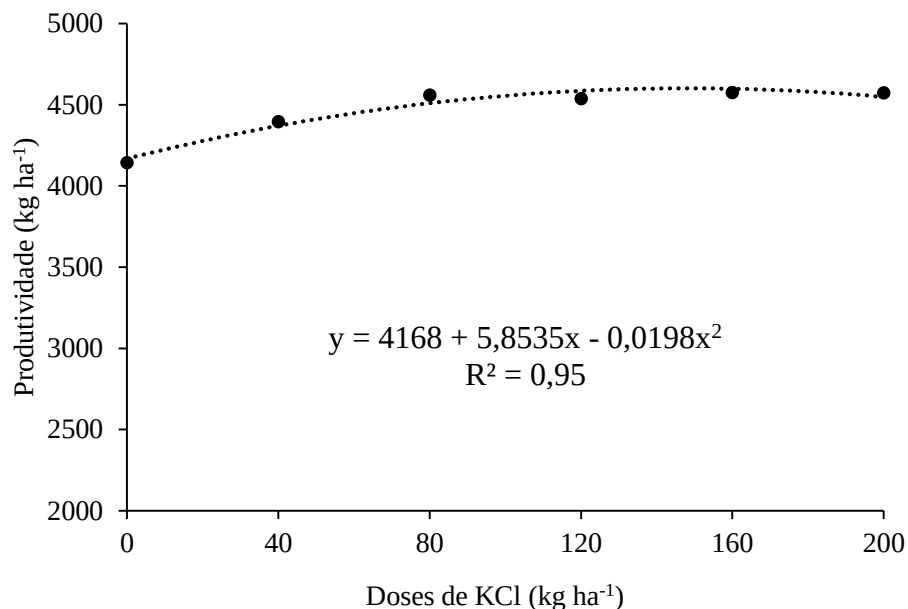
O fator de decisão para a execução da potassagem corretiva é a saturação de potássio (%K) na CTC a pH 7. Oliveira *et al.* (2008), recomendam que a correção dos níveis de potássio para atingir uma saturação na ordem de 3 % a 6 % de K na CTC. Neste experimento a análise de solo apresentou valor de 3,2 % de K na CTC, indicando nível adequado de K no solo.

O excesso de potássio tende a diminuir a absorção de sódio, cálcio, fósforo e enxofre, além de inibir a absorção de magnésio. Petter *et al.*, (2014) testando a produtividade e qualidade de sementes, observou que as doses influenciaram a produtividade e o vigor das sementes de soja, sendo as melhores respostas com a aplicação de 80 a 95 kg ha⁻¹ de K₂O.

A produtividade da cultura da soja está muito relacionada a fatores de fertilidade de solo, fatores climáticos, potencial genético da variedade, tratos culturais e manejo, visto que dentro de uma mesma região tem produtores com altos índices de produtividade e outros com

produtividades ainda baixa, e isso faz com que trabalhos realizados mostram que a necessidade de melhorias a praticas aplicadas sejam feitas, em todos as culturas que almejam resultados ainda maiores.

Figura 4. Produtividade média da soja em função da aplicação de doses de KCl a lanço.



Segundo Petter *et al.* (2012), verificando a estabilidade de produtividade com as doses crescente de potássio pode estar relacionada ao desequilíbrio nutricional de potássio com cálcio e magnésio, pois a absorção de altas doses de K⁺ pode reduzir a disponibilidade fisiológica ou a absorção de Ca e Mg, outra explicação destes mesmo autores em relação a baixa eficiência agrônômica do K₂O nas doses acima da testemunha o que pode atribuir, principalmente por lixiviação em função do baixo teor de matéria orgânica e da CTC do solo.

A aplicação de potássio na cultura da soja é fundamental para a produtividade, mas necessita do solo estar corrigido, índice pluviométrico dentro do normal para se obter respostas melhores. Necessita de novos trabalhos para afirmar a quantidade do cloreto de potássio que a cultura expressa o seu potencial.

Conclusões

A maior produtividade da soja foi obtida com a dose de 147,81 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio a lanço.

A massa de mil grãos máxima foi obtida com dose de 161,5 kg ha⁻¹ de KCl a lanço.

A altura de plantas e número vagens não foram influenciadas pelas diferentes doses de KCl a lanço.

Referencias

ANDA. ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS, **Anuário Estatístico do setor de fertilizantes** 2011. São Paulo: ANDA, 2012.

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

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Acompanhamento safra brasileira grãos, v. 7 Safra 2019/2020 – N1 – **Primeiro levantamento**, Brasília, p. 77-114, outubro 2019.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília, 2018. 353p.

FREITAS, R. J.; LEANDRO, W. M.; CARVALHO, M. C. S. Efeito da adubação potássica via solo e foliar sobre a produção e a qualidade da fibra do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 37, n. 2, p. 106-112, 227.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, 2014

FREITAS, E. "**Expansão da Soja no Brasil**"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/a-expansao-soja-no-brasil.htm>. Acesso em: 12 de outubro de 2019.

LANA, R. M.; 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. 8, p. 17-23, 2002.

LEAL, A. J. F.; VALDERRAMA, M.; KANEKO, F. H.; LEAL, U. A. S.; PERIN, A.; LUCHESE, K. U. O. Produtividade de soja de acordo com diferentes doses de cloreto de potássio revestidos ou não com polímeros. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v 08, n. 01, p. 19 – 30, jan/abr. 2015.

NITSCHKE, P. R.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. S.; PINTO, L. F. D. **Atlas Climático do Estado do Paraná**. Londrina, PR: IAPAR, 2019.

OLIVEIRA, P. P. A.; PENATI, M. A.; CORSO, M. **Correção do solo e fertilização de pastagens em sistemas intensivos de produção de leite**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. (Documentos, 86).

PETTER, F. A.; SILVA, J. A. DA; PACHECO, L. P.; ALMEIDA, F. A. DE.; DE ALCÂNTARA NETO, F. DE; ZUFFO, A. M.; LIMA, L. B. DE. Desempenho agrônomo da soja a doses e épocas de aplicação de potássio no cerrado piauiense. **Revista Ciências Agrárias**, v. 55, n. 3, p. 190-196, 2012.

PETTER, F. A.; ALVES, A. U.; SILVA, J. A.; CARDOSO, E. A.; ALIXANDRE, T. F.; ALMEIDA, F. A.; PACHECO, L. P. Produtividade e qualidade de sementes de soja em função

de doses e época de aplicação de potássio. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 89-100, Jan/fev. 2014.

RAIJ, B.; CANTARELA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2 ed. Campinas, Instituto Agronômico de Campinas, Fundação IAC, 1997.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C., eds. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas, Instituto Agronômico & Fundação IAC, 1996. 285p.

ZANCANARO, L.; HILLESHEIM, J.; HOOGERHIDE, H.; VERONESE, M.; VILELA, L.; FRANCISCO, E. A. B. Manejo do solo, adubação e nutrição da cultura da soja. In: HIROMOTO, D. M.; CAJU, J.; CAMACHO, S. A. (Ed.). **Boletim de pesquisa de soja 2009**. Rondonópolis: Fundação MT, 2009. n. 13. p. 270-285.

ZANCANARO, L.; TESSARO, L. C.; HILLESHEIM, J. **Adubação fosfatada e potássica da soja no cerrado**. Potafós: Informações agronômicas n. 98, 2002.