

ADUBAÇÃO POTÁSSICA EM SOJA DE SEGUNDA ÉPOCA NA REGIÃO DO ECÓTONO CERRADO-PANTANAL

**GABRIELE GONÇALVES DE MENDONÇA^{1*}; FRANCISCO EDUARDO TORRES²;
HENRIQUE XAVIER ARGUILERA³; DENISE PREVEDEL CAPRISTO⁴ ANGELITA DOS SANTOS
ZANUNCIO⁵;**

¹Discente de mestrado em Agronomia, UEMS, Aquidauana-MS, gabriele.goncalves@outlook.com;

²Dr. em Agronomia, Prof., UEMS, Aquidauana-MS, feduardo@uems.br;

³Engenheiro Agrônomo, UEMS, Aquidauana-MS, henriquexavier_1@hotmail.com;

⁴Discente de mestrado em Agronomia, UEMS, Aquidauana-MS, denise_prevedel@hotmail.com;

⁵Discente de doutorado em Agronomia, UEMS, Aquidauana-MS, angelitazanuncio@hotmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018

21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a resposta de cultivares de soja à adubação potássica em cobertura no ecótono Cerrado-Pantanal no período de outono/inverno. O experimento foi instalado na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul na Unidade Universitária de Aquidauana, foi utilizado delineamento experimental em blocos casualizados, os genótipos utilizados foram GNZ 660S RR, BG 4272 RR, SYN 1080 RR, SYN 12 58 RR e V TOP RR e a parcela subdividida com potássio e testemunha, totalizando 10 tratamentos, sendo que os cultivares constituíram o tratamento principal e as adubações o secundário. Foram avaliados as variáveis altura de inserção da primeira vagem, altura de planta, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de cem grãos e produtividade. Não houve diferença estatística entre a adubação potássica em cobertura e a testemunha, e a cultivar SYN 1258 apresentou maior produtividade, mas não divergiu estatisticamente das cultivares SYN 1080 RR e V TOP RR.

PALAVRAS-CHAVE: Plantio direto, integração lavoura-pecuária, adubação mineral, potássio, adubação de cobertura.

POTASSIC FERTILIZATION IN SECOND-SEASON SOYBEAN IN THE OF ECOTONO CERRADO-PANTANAL REGION

ABSTRACT: This work aimed to evaluate the response of soybean cultivars to potassium fertilization in the Cerrado-Pantanal ecotone during the autumn/winter period. The experiment was installed at the State University of Mato Grosso do Sul at the University Unit of Aquidauana, a randomized block design was used the genotypes used were GNZ 660S RR, BG 4272 RR, SYN 1080 RR, SYN 12 58 RR and V TOP RR, and the plot subdivided with potassium and control, totaling 10 treatments, with cultivars constituting the main treatment and fertilization the secondary. The variables height of insertion of the first pod, height of plant, number of pods per plant, number of grains per pod, mass of one hundred grains and productivity were evaluated. There was no statistical difference between the potassium fertilization in the cover and the control, and the cultivar SYN 1258 presented higher productivity, but did not statistically differ from the cultivars SYN 1080 RR and V TOP RR.

KEYWORDS: No-tillage, Agricultural usbandry integration, mineral fertilization, potassium, fertilizer in coverage.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L. Merrill), oleaginosa pertencente à família Fabaceae, encontra-se entre as culturas de maior importância no cenário agrícola mundial (GRIS, 2009). Diversos fatores são determinantes para o aumento da produtividade de grãos na cultura da soja, dentre eles, a adubação

mineral, pois ela é muito exigente em macronutrientes essenciais e para que nutrientes sejam absorvidos com maior eficiência pelas plantas é necessário que estes estejam em quantidades suficientes e de forma equilibrada no solo, sendo que a falta ou excesso de um pode afetar a absorção de outro (SFREDO, 2008). Segundo Roscoe e Gitti (2013), cada tipo de solo tem uma capacidade de colocar à disposição os nutrientes para as plantas, e o correto planejamento de adubação permite que o fornecimento seja feito de forma que a planta faça o melhor aproveitamento, alcançando produtividades de grãos elevadas e maior rentabilidade.

O potássio é o segundo nutriente mais extraído pela planta, inferior somente ao nitrogênio, sendo que a concentração de potássio presente nas plantas é alta, aproximadamente 3% do seu peso total. No solo, apresenta alta mobilidade, nos arenosos ocorre perda por lixiviação quando aplicado todo na semeadura, por isso o indicado é que 2/3 da dose seja aplicado em cobertura cerca de 30 DAE (dias após a emergência), sendo que nos 45 DAE é o momento em que a cultura da soja mais necessita de potássio para seu desenvolvimento, assim o nutriente vai se encontrar prontamente disponível para a planta (SFREDO, 2008).

A região do ecótono Cerrado-Pantanal tem como principais atividades a pecuária, indústria, extração mineral, turismo e prestação de serviços, porém principal atividade econômica é a pecuária ocupando uma área de mais de 900 mil hectares e aproximadamente 800 mil cabeças de gado. A área utilizada para a agricultura é pequena, com cultivo de milho, mandioca e olerícolas, porém, nos últimos anos, com a melhoria de tecnologia em níveis integrados de cultivo, tipo integração lavoura-pecuária (ILP) e lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e a necessidade de reforma de pastagens degradadas, a cultura da soja vem ganhando espaço nessa região (IBGE, 2010).

Por ter um clima favorável no período do outono, com precipitações, temperaturas e umidade relativa do ar em condições adequadas essa região apresenta condições de cultivo de soja em segunda época, opção que vem ganhando força com o aumento dos preços de venda dos grãos da cultura (IMEA, 2014). O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de cultivares de soja à adubação potássica em cobertura no ecótono Cerrado-Pantanal no período de outono/inverno (segunda safra).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no campo experimental da Unidade Universitária de Aquidauana na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, com coordenadas geográficas 20°20' Sul, 55°48' Oeste e altitude média de 149 metros. O clima regional é classificado, pelo sistema internacional de Köppen-Geigher, como "Tropical quente-úmido" (Aw), com precipitação média anual de 1.250 mm e temperatura média anual de 26°C (PEEL et al., 2007). O solo é classificado como Argissolo-Vermelho distrófico (EMBRAPA, 2006), fisicamente profundo, com textura arenosa, moderadamente drenada, levemente inclinada e com boa fertilidade.

As cultivares utilizadas foram BG 4272 RR; GNZ 660S RR; SYN 1080 RR; V TOP RR e SYN 1258 RR no esquema de parcela subdividida em que os cultivares constituíram o tratamento principal e a adubação potássio (com e sem potássio) o tratamento secundário. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados, com cinco tratamentos (genótipos) e quatro repetições em sistema plantio direto (SPD), onde cada parcela foi dividida igualmente em duas subparcelas medindo 10,8 m² (4 x 2,7 m), uma aplicação de KCl (cloreto de potássio) com 100 kg.ha-1 em cobertura e outra testemunha (sem aplicação de K em cobertura).

As parcelas mediam 8 metros de comprimento e 2,7 metros de largura, a espaçamento entre linhas de plantio foi 0,45 metros e a densidade de plantio para todas as cultivares foi de 300.000 plantas.ha-1. De acordo com os resultados da análise química do solo não foi necessário à adubação de semeadura, feito somente a adubação por cobertura de 100 kg por hectare de cloreto de potássio (60% de K₂O) em cobertura aos 30 DAE ao lado da linha de plantio e o controle de plantas daninhas foi realizado através de capinas manuais quando necessário até o fechamento das entrelinhas.

Para o tratamento de sementes foi utilizado 100 mL ha-1 de produto inseticida e fungicida de ingredientes ativos Fipronil 250 g L-1+ Piraclostrobina 25 g L-1+ MetilTiofanato 225 g L-1. Após o tratamento de sementes foi utilizado inoculantes tipo turfa na dose de 100 gramas do produto para cada 100 kg de sementes tratada. Para o controle da lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*), lagarta-falsa-medideira (*Pseudoplusia includens*), percevejo-pequeno-verde (*Piezodorus guildini*), percevejo-verde (*Nezara viridula*) e percevejo-marrom (*Euschistus heros*) foi utilizado 1,25 L ha-1 de produto comercial formulado de Endosulfan 350 g L do ingrediente ativo, para o controle de doenças não foi

utilizado nenhum tipo de controle, onde as doenças encontradas no experimento não atingiram o índice de dano econômico, assim não havendo a necessidade do controle.

Foram avaliados os seguintes caracteres: altura de inserção da primeira vagem (AIV), altura de planta (AP), número de vagens por planta (NVP) e número de grãos por vagem (NVG) de 5 plantas por subparcelas tomadas ao acaso, após a colheita. Para a massa de cem grãos (CMG) e produtividade de grãos (PROD) foram colhidas as 3 linhas centrais de cada subparcelas, a produtividade obtida da área útil de cada subparcelas foi extrapolada para kg.ha-1 e corrigindo-se a umidade dos grãos para 13%. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito significativo para adubação potássica em cobertura para todos os caracteres avaliados ($p > 0,05$). Com relação ao fator cultivares diferiram para quase todos os caracteres ($p < 0,05$). Em relação a interação cultivar x adubação não ocorreu divergência estatística entre os caracteres avaliados ($p > 0,005$) (Tabela 2).

Tabela 2. Valores de F Calculado para as variáveis altura de inserção de vagem (AIV), altura de plantas (AP), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de cem grãos (MCG) e produtividade (PROD) de cinco cultivares de soja (C) cultivadas em segunda época com e sem adubação potássica em cobertura (A) na região do ecótono Cerrado-Pantanal (Safrá 2013/2014).

FV	GL	AIV	AP	NVP	NGV	MCG	PROD
Bloco	3	2,27 ^{ns}	2,15 ^{ns}	2,44 ^{ns}	1,32 ^{ns}	2,79 ^{ns}	0,84 ^{ns}
Adubação (A)	1	0,07 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,41 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,36 ^{ns}	3,60 ^{ns}
Cultivar (C)	4	21,70*	17,02*	3,50*	9,09*	2,88 ^{ns}	3,49*
A x C	4	0,92 ^{ns}	0,42 ^{ns}	0,80 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,37 ^{ns}	0,41 ^{ns}
CV (%)	-	14,97	14,16	17,71	12,26	9,96	22,09

^{ns} e *: não significativo e significativo a 5% pelo teste F, respectivamente; FV: fontes de variação; CV:

coeficiente de variação.

Segundo Queiroz et al. (1981) a altura mínima recomendável de inserção da primeira vagem que minimiza as perdas na colheita mecanizada está entre 10 e 13 cm. Para Shigihara e Hamawaki (2005) a altura ideal de inserção da primeira vagem é de 10 a 15 cm. A cultivar BG 4272 RR atingiu este critério, enquanto as demais obtiveram resultados bem abaixo do desejável para a colheita mecanizada (Tabela 3).

A altura de plantas em cultivares de soja é influenciada por fatores climáticos como temperatura e umidade e de outros fatores como a de fertilidade do solo, época de semeadura e densidade de plantas, além disso, estes fatores também irão influenciar o acamamento e a produtividades do cultivares (SEDIYAMA et al., 1996). Segundo Yokomizo (1999) para uma colheita mecanizada ideal a altura mínima das plantas deve ser de 60 cm para redução das perdas.

Nesse sentido, das cultivares avaliadas somente a BG 4272 RR obteve resultados adequado. Segundo Pitol e Broch (2010) para melhor tolerância a seca, os cultivares de soja devem ter altura entre 60 e 80 cm, sendo que quanto maior for a cultivar, maior sua susceptibilidade ao déficit hídrico.

Tabela 3. Valores médios para a altura de inserção de vagem e de planta de cinco cultivares de soja cultivadas em segunda época na região do ecótono Cerrado-Pantanal (Safrá 2013/2014).

Cultivar	Altura de inserção de vagem	Altura de Plantas
	----- cm -----	
BG 4272 RR	10,78 a	60,54 a
GNZ 660S RR	5,78 c	47,20 b
SYN 1080 RR	6,90 bc	33,14 c
SYN 1258 RR	7,00 bc	53,08 ab
V TOP RR	8,09 b	51,65 ab
Média	7,71	49,12
DMS	1,69	10,16

DMS: diferença mínima significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Garcia (1979), citado por Peixoto (2000) não é recomendável estimar a produtividade pelo número de vagens produzidas por planta, sendo que neste experimento a cultivar que obteve o maior número de vagens não foi a que obteve a melhor produtividade de grãos. As cultivares que apresentaram maior produção de vagens foram a GNZ 660S RR, SYN 1258 RR, V TOP RR e BG 4272 RR que não diferenciaram entre si (Tabela 4).

Tabela 4. Número de vagens por planta e de grãos por vagem de cinco cultivares de soja cultivadas em segunda época na região do ecótono Cerrado-Pantanal.

Cultivar	Número de vagens por planta	Número de grãos por vagem
BG 4272 RR	50,25 ab	2,93 a
GNZ 660S RR	56,20 a	2,23 bc
SYN 1080 RR	36,00 b	2,10 c
SYN 1258 RR	54,30 a	2,55 ab
V TOP RR	53,95 ab	2,55 ab
Média	49,26	2,47
DMS	18,02	0,44

DMS: diferença mínima significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No número de grãos por vagem, observou-se que as cultivares BG 4272 RR, SYN 1258 RR e V TOP RR, obtiveram os maiores valores. Observou-se que a cultivar que apresentou maiores quantidades de grãos por planta não apresentou a maior produtividade de grãos. Onde as cultivares que apresentaram maior número de vagens por planta e maior número de grãos por vagem, apresentaram menores valores para massa de cem grãos, assim influenciando a produtividade.

Para a massa de cem grãos não houve diferença estatística entre as cultivares avaliadas, sendo que esta variável sofre com influência de fatores climáticos e de insumos (Tabela 5). Comparando a média final para massa de cem grãos com a de Torres et al. (2011), observa-se que as médias deste experimento (28,81 g) foram superiores ao obtido no experimento citado (20,58 g), pelo fato das condições climáticas terem sido muito favoráveis para o desenvolvimento da cultura, pode ser a causa da massa de cem grãos mais elevada.

Tabela 5. Valores médios para a massa de cem grãos e produtividade de grãos de cinco cultivares de soja cultivadas em segunda época na região do ecótono Cerrado-Pantanal (Safrá 2013/2014).

Cultivar	Massa de cem grãos ----- g -----	Produtividade de grãos ----- kg ⁻¹ -----
BG 4272 RR	29,84 a	2.604 bc
GNZ 660S RR	29,67 a	2.482 c
SYN 1080 RR	28,59 a	2.774 ab
SYN 1258 RR	27,56 a	2.839 a
V TOP RR	28,37 a	2.772 ab
Média	28,81	2.694,78
DMS	4,19	869,75

DMS: diferença mínima significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A cultivares SYN 1258 RR, SYN 1080 RR e V TOP RR foram as que obtiveram maiores produtividades de grãos, não divergindo entre si. Comparando com a produtividade média nacional para safra de verões que é de 2.854 kg.ha⁻¹ segundo a Conab (2014), nenhuma cultivar conseguiu superar esta produtividade, porém as cultivares SYN 1258 RR, SYN 1080 RR e V TOP RR apresentaram produtividades próximas à média nacional mesmo sendo cultivados em segunda safra.

Com o preço atual da saca de soja de R\$61,66 (CEPEA, 2015), e com uma produtividade média de 46,2 sacas.ha⁻¹, o cultivo da soja em segunda safra vem se tornando uma boa opção para essa região, uma vez que o custo estimado para produção é de 36,64 sacas.ha⁻¹, havendo assim uma boa possibilidade de lucros, além de ser uma ótima opção para os sistemas integração-lavoura-pecuária (ILP) e integração-lavoura-pecuária-floresta (ILPF), auxiliando no incremento das outras culturas, e conseqüentemente, nos lucros. Em relação de não se ter obtido resultados com as adubações, alguns fatores podem explicar isso, o potássio presente no solo estava em quantidades próximas da ideal para a cultura, temperaturas mais baixas reduzem o metabolismo das plantas, assim pode ter causado que as planta necessitaram de menores quantidade do nutriente.

CONCLUSÃO

A adubação potássica em cobertura não influenciou o desenvolvimento e a produtividade da soja de segunda época.

As cultivares SYN 1258 RR, SYN 1080 RR e V TOP RR obtiveram produtividades próximas da média nacional da safra de verão.

O Cultivo de soja em segunda época na região do Cerrado-Pantanal é viável do ponto de vista técnico.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul e ao GEOFITO (Grupo de Estudo em Fitotecnia) por toda ajuda na condução do trabalho.

REFERÊNCIAS

- CEPEA, Centro de estudos avançados em economia aplicada. ESALQ/USP. 2015. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/soja/>>. Acesso em 14 de julho de 2015.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa/CNPS, 306. 2006.
- GRIS, C. F. Qualidade fisiológica de sementes de soja convencional e rr associada ao conteúdo de lignina. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG, 134 p., 2009.
- IBGE. Cidades, Aquidauana - MS. Produção Agrícola municipal, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 01 de dezembro de 2014.
- IMEA. Produtor arrisca e planta soja sobre soja. Imea na mídia. Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária, 2014. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/noticias.php?id=596>>. Acesso em: 02 de dezembro de 2014.
- PEEL ET AL., M. C. AND FINLAYSON, B. L. AND MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. Australia, Hydrology and Earth System Sciences v. 11, p. 1633–1644. ISSN 1027-5606, 2007.
- PITOL, C.; BROCH, D. L. Tecnologia e Produção: Soja e Milho 2011/2012. P. 140 a 142. Fundação – MS. Maracaju – MS, 2012. p. 140 a 142.
- QUEIROZ, E. F.; NEUMAIER, N.; TORRES, E.; PEREIRA, L. A. G.; BIANCHETTI, A.; TERAZAWA, F.; PALHANO, J. B.; YAMASHITA, J. Recomendações técnicas para a colheita mecânica. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. (Ed.). A soja no Brasil. Campinas: ITAL, p. 701-10. 1981.p. 701-10.
- ROSCOE, R.; GITTI, D. C. Tecnologia & produção: Soja 2013/14 p. 17 a 19. Fundação – MS. Maracaju – MS, 2014. p. 17 a 19
- SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J. L.L. Cultura da soja. Parte I. Viçosa: UFV, 1985.
- SFREDO, G. J. Soja no Brasil: calagem, adubação e nutrição mineral. Documentos 305 – Embrapa. Londrina – PR, 2008.
- SHIGIHARA, D; HAMAWAKI, O. T. Seleção de Genótipos para Juvenildade em Progenies de soja (Glycine max (L.) Merrill). Revista Eletrônica. , p.1-26. Universidade Federal de Uberlândia(UFU), Uberlândia-MG, 2005, p.1-26
- TORRES, F. E.; SILVA, E. C.; TEODORO, P. E. Desempenho de genótipos de soja nas condições edafoclimáticas do ecótono Cerrado-Pantanal. Interações. Campo Grande, v. 15, n. 1. p. 71 a 78 2014. v. 15, n. 1. p. 71 a 78
- YOKOMIZO, G. K. Interação genótipos x ambientes em topocruzamentos de soja tipo alimento com tipo grão. 170f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Piracicaba, 1999.