

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

**RESPOSTA DA SOJA SUBMETIDA A DIFERENTES DOSES DE ADUBO
MINERAL E DENSIDADES DE SEMENTES**

**GABRIEL GARCIA SANCHES
GEAN ANTÔNIO DA SILVA**

MARINGÁ – PR

2021

GABRIEL GARCIA SANCHES

GEAN ANTÔNIO DA SILVA

**RESPOSTA DA SOJA SUBMETIDA A DIFERENTES DOSES DE ADUBO
MINERAL E DENSIDADES DE SEMENTES**

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
GABRIEL GARCIA SANCHES
GEAN ANTÔNIO DA SILVA

**RESPOSTA DA SOJA SUBMETIDA A DIFERENTES DOSES DE ADUBO
MINERAL E DENSIDADES DE SEMENTES**

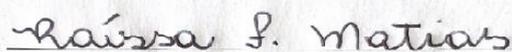
Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da UNICESUMAR –
Universidade Cesumar como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em
Agronomia, sob a orientação da Profa. Dra. Anny Rosi Mannigel.

Aprovado em: 10 de novembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



Nome do professor – (Titulação, nome e Instituição)



Nome do professor - (Titulação, nome e Instituição)



Nome do professor - (Titulação, nome e Instituição)

RESPOSTA DA SOJA SUBMETIDA A DIFERENTES DOSES DE ADUBO MINERAL E DENSIDADES DE SEMENTES

Gabriel Garcia Sanches

Gean Antônio da Silva

RESUMO

A soja tem grande influência na alimentação humana e animal, assim, o consumo vem crescendo dia após dia e para suprir essa demanda, a busca por maiores produtividades vêm crescendo. Muitas são as práticas de manejo que vão determinar a produtividade da soja, dentre uma das mais importantes, vale destacar a densidade de sementes que vai influenciar diretamente no arranjo das plantas e crescimento vegetativo. Outra prática importante de manejo para a cultura da soja é a adubação de base, pois ela irá influenciar diretamente na produção, principalmente em solo de baixa fertilidade. Esse trabalho, então, teve por objetivo avaliar os efeitos de densidades de sementes, sendo elas 9, 13 e 17 sementes por metro linear e diferentes níveis de adubação na base, sendo eles 0, 95, e 190 kg ha⁻¹ do adubo mineral (formulado 3-21-21), o trabalho foi conduzido em blocos casualizados, constituindo um fatorial 3 x 3 em 4 repetições. No experimento, foi realizada a medição das alturas de plantas de 30 em 30 dias após a emergência e do diâmetro de colmo 90 dias após a emergência, além disso, foi feita a contagem das vagens, pesagem de mil grãos e a produtividade dos diferentes tratamentos. Concluiu-se que a densidade de 9 sementes por metro com a ausência de adubação apresentou uma menor produtividade dos demais tratamentos.

Palavras-chave: Adubação. *Glycine max* L. População.

SOY RESPONSE SUBMITTED TO DIFFERENT DOSES OF MINERAL FERTILIZER AND SEEDS DENSITIES

ABSTRACT

Soy has a great influence in human and animal alimentation, so, the consume is growing day after day and to meet this demand, the search for bigger productivities is increasing. Many are the practices of management that will determine the productivity of the soy, one of the most importants, it's worth highliting the seeds density that will influence directly in the arrangement of the plants and plant growth. Another importante practice of management to the soy culture is the bases fertilization, because it will influence directly in the production, specially in soils of low fertility. This work, then, had as its aim to avaluate the effects of seeds densities, being them 9, 13 and 17 seeds per linear meter and different leves of fertilization in the base, being them 0,95 and 190 kg ha⁻¹ from mineral fertilizer (formulated 3-21-21), the work was conducted in randomized blocks, constituting a factorial of 3x3 in 4 repetitions. In the trial, it was performed the mesure of the hights of plants from 30 to 30 days

after the emergency and of the thatched diameter 90 days after the emergency, furthermore, it was made the counting of pods, weighing of one thousand grains and the productivity of different treatments. It was concluded that de density of 9 seeds per meter with the absence of fertilization presented a smaller productivity of the other treatments.

Key-words: Fertilization. *Glycine max* L. Population.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) se tornou, na atualidade, uma das mais importantes culturas no mundo, alcançando os incríveis 362,947 milhões de toneladas produzidas na safra 2020/21 (USDA, 2021), tendo assim, uma enorme influência na economia de grandes países, sendo um deles, o Brasil. Essa commodity acabou trazendo bons resultados aos produtores brasileiros, levando à aberturas de novas áreas, isso fez com que o Brasil se tornasse o maior produtor e exportador dessa oleaginosa.

No Paraná, esse número também se encontra bem expressivo, segundo a CONAB (2021), o estado produziu cerca de 19,872 milhões de toneladas, alcançando a marca de 3537 kg ha⁻¹ e a busca por maiores produções vem acontecendo dia após dia. Para alcançar melhores resultados seria interessante a aplicação de nutrientes necessários à cultura em decorrência da exigência de cada solo. Vale dizer que a fertilidade de solo está estritamente ligada ao rendimento da soja, em que solos em baixos níveis de fertilidade afetam o desenvolvimento da planta e, também, o rendimento final da lavoura (COSTA, 1996, SFREDO, 2008).

Todos os nutrientes têm suas funções no metabolismo das plantas, sendo de grande importância e essencial para um bom desenvolvimento da cultura. O potássio é um dos nutrientes utilizados em maior quantidade na soja, sendo responsável por atuar na formação de açúcares e vigor das plantas. Já o fosforo é considerado um nutriente limitante na produção, sendo ele responsável pela produção do ATP (trifosfato de adenosina), energia utilizada na fotossíntese e divisão celular.

A densidade de semente é um fator muito importante para obter uma produtividade maior com o menor custo, hoje em dia o preço da semente está aumentando consideravelmente e através disso deve-se utilizar destas sementes com a maior racionalidade. A densidade de sementes vai determinar a competição de água, luz e nutriente entre as plantas

de soja, assim também determinando a velocidade do fechamento entre as ruas, estrutura das plantas, produção de fitomassa, acamamento e incidência de doenças (EMBRAPA, 2015). Trabalhos realizados apontam que, em uma menor densidade, a planta vai apresentar um maior potencial de engalhamento e vai obter um colmo mais robusto, já em uma maior densidade, é bem mais frequente a ocorrência do acamamento.

O presente experimento pretende fornecer uma perspectiva de uso de densidade de sementes para os produtores que possuem dúvidas sobre a quantidade de sementes de soja a serem semeadas, além disso, tem-se por objetivo avaliar diferentes doses de fertilizantes, buscando verificar a influência sobre a planta e a sua produtividade. O objetivo principal deste trabalho foi verificar a resposta agrônômica da cultura da soja a diferentes densidades de sementes no plantio e a diferentes doses de adubação.

2 DESENVOLVIMENTO

O trabalho foi conduzido no município de Japurá-PR 23°27'51.6"S 52°31'23.3'W, lote 337. A variedade utilizada foi a AS3680. Primeiramente, foram retiradas as amostras de solo para a realização da análise. Com os resultados em mãos e com base no formulado 03-21-21, foram realizados os cálculos para definição da dosagem recomendada e também para estabelecer o tratamento de metade da dosagem recomendada. Além disso, também foram trabalhadas as diferentes densidades de sementes, 9 plantas por metro linear, 13 plantas por metro linear e 17 plantas por metro linear.

O delineamento foi o de blocos casualizados (DBC) e os tratamentos foram divididos das seguintes formas:

- T1: 0 kg ha⁻¹ do formulado 03-21-21 e 9 plantas ao metro linear;
- T2: 0 kg ha⁻¹ do formulado 03-21-21 e 13 plantas ao metro linear;
- T3: 0 kg ha⁻¹ do formulado 03-21-21 e 17 plantas ao metro linear;
- T4: 95 kg ha⁻¹ do formulado 03-21-21 e 9 plantas ao metro linear;
- T5: 95 kg ha⁻¹ do formulado 03-21-21 e 13 plantas ao metro linear;
- T6: 95 kg ha⁻¹ do formulado 03-21-21 e 17 plantas ao metro linear;
- T7: 190 kg ha⁻¹ do formulado 03-21-21 e 9 plantas ao metro linear;
- T8: 190 kg ha⁻¹ do formulado 03-21-21 e 13 plantas ao metro linear;
- T9: 190 kg ha⁻¹ do formulado 03-21-21 e 17 plantas ao metro linear.

A soja foi semeada com uma semeadora Planti Center, composta de 9 linhas de plantio e espaçamento de 0,45 metros entre as linhas. O trator utilizado foi um John Deere de 145 cavalos de potência. As parcelas ficaram divididas em um tamanho de 20 m², sendo 4 de

largura e 5 de comprimento. O cultivo foi realizado pelo plantio direto e os tratos culturais seguiram o manejo convencional.

Após 7 dias de semeadura, a soja deu início à emergência, aparecendo os primeiros cotilédones e as avaliações das plantas iniciaram 30 dias após a emergência.

Durante o desenvolvimento da cultura foi realizado em campo a medição, com uma fita métrica, das alturas de plantas do solo até o ápice caulinar da planta. Foi utilizado, também, um paquímetro digital para determinar o diâmetro do caule, em que o valor era identificado no colo da planta rente ao solo, isso foi feito analisando um total de 10 plantas aleatoriamente por parcela. As alturas foram avaliadas de 30 em 30 dias e o diâmetro foi avaliado 90 dias após a emergência.

A próxima variável observada foi o número de vagens por planta quando a cultura já se encontrava em fase de maturação, portanto, naquele momento não havia mais o desenvolvimento de novas vagens. Para a avaliação desse parâmetro, foi considerado um total de 7 plantas por parcelas, sendo que as plantas escolhidas foram retiradas das três primeiras e das três últimas linhas de plantio, deixando as linhas do centro para a avaliação do peso de mil grãos e produtividade.

A colheita foi realizada manualmente, foi medido 1 m² de cada parcela e foi feito o arranquio de todas as plantas ali presentes e, posteriormente, realizada a debulha das vagens. Já com os grãos em mãos, foi feita a contagem de mil sementes e definida a massa desses grãos através de uma balança de precisão.

O último parâmetro a ser definido foi o da produtividade, para os quais foram realizados os devidos cálculos do peso por metro quadrado e extrapolado esse valor para hectare (kg ha⁻¹). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e em seguida ao Teste de médias Scott-Knott a significância de 5% utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o analisado, a variável altura de plantas apresentou diferença significativa. Essa primeira medição foi feita 30 dias após a emergência e constatou que na densidade 9 e 13, as adubações 95 e 190 apresentaram maiores alturas do que na adubação 0 (Tabela 1). Esse resultado pode ser explicado pelo fato de as plantas terem mais nutrientes disponíveis para as raízes, o que poderia resultar em um crescimento maior da planta (JUNIOR, 2012).

Tabela 1: Desdobramento da interação entre densidades e adubações referente à altura (cm) aos 30 dias após a emergência.

	Adubação 0	Adubação 95	Adubação 190
Densidade 9	20,70 Aa	22,69 Ab	21,97 Ab
Densidade 13	20,83 Aa	22,67 Ab	22,23 Ab
Densidade 17	20,94 Aa	21,71 Aa	22,47 Aa
<i>CV 4,21%</i>			

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a significância de 5%.

Na avaliação feita aos 60 dias, observou-se diferença significativa na maioria dos tratamentos de densidades de sementes, o que mostra que quanto maior a densidade, maior seu porte (Tabela 2). Isso se assemelha com Mauad *et al.* (2010), que salientam que, com o aumento da densidade, há uma maior competição intraespecífica por luz, tendo um maior crescimento das plantas.

Tabela 2: Desdobramento da interação entre densidades e adubações referente à altura (cm) aos 60 dias após a emergência

	Adubação 0	Adubação 95	Adubação 190
Densidade 9	66,87 Aa	76,10 Ab	78,72 Ab
Densidade 13	73,70 Ba	81,32 Bb	84,77 Bb
Densidade 17	76,47 Ba	89,42 Cb	92,82 Cb
<i>CV 3,51%</i>			

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a significância de 5%.

Na última avaliação da altura, realizada aos 90 dias, foi constatado que as densidades 13 e 17 (Tabela 3) não apresentaram diferença significativa entre si, porém, elas se diferenciaram significativamente em relação à densidade 9. Já na adubação 95 e 190, houve uma maior altura em relação a adubação 0. Em condições de maiores densidades, as plantas podem apresentar impactos negativos, pois pode ocorrer o acamamento, resultando assim em perdas na colheita, além de proporcionar maiores incidências de doenças e dificultar a eficiência de controles químicos (KNEBEL *et al.*, 2006).

Tabela 3: Desdobramento da interação entre densidades e adubações referente à altura (cm) 90 dias após a emergência

	Adubação 0	Adubação 95	Adubação 190
Densidade 9	105,55 Aa	115,12 Ab	119,20 Ab
Densidade 13	113,52 Ba	123,67 Bb	128,40 Bb
Densidade 17	117,47 Ba	128,32 Bb	133,72 Bb
<i>CV 4,41 %</i>			

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a significância de 5%.

Na variável diâmetro do colmo, o que pode ser observado é que quanto maior a densidade de plantas, maior será a redução do diâmetro do colmo, isso se nota na densidade 13 e 17 que apresenta um colmo mais fino do que a densidade 9 (Tabela 4). Os resultados encontrados se confirmam com Endres (1996), que afirma que o acúmulo de plantas provoca o diâmetro da haste reduzido, além disso, pode-se observar neste trabalho que quanto maior a quantidade de adubo aplicada, mais robusto o caule fica, isso se explica em decorrência da maior liberação de nutrientes para a solução do solo proporcionada pelo adubo mineral (CRUZ JUNIOR *et al.*, 2019).

Tabela 4: Desdobramento da interação entre densidades e adubações referente ao diâmetro do colmo (mm) após 90 dias a emergência

	Adubação 0	Adubação 95	Adubação 190
Densidade 9	8,40 Aa	10,04 Ab	10,89 Ac
Densidade 13	7,17 Ba	7,88 Ba	10,04 Bb
Densidade 17	7,56 Ba	7,25 Ba	8,77 Cb
<i>CV 6,48 %</i>			

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a significância de 5%.

Para a variável número de vagens, houve diferença significativa em todas as densidades avaliadas em suas devidas dosagens de fertilizantes, em que o tratamento mais adensado apresentou menos vagens por planta, seguido pela densidade intermediária e, posteriormente, a densidade com menos plantas apresentou maior número de vagens (Tabela 5). Esse resultado é corroborado com a pesquisa de Souza *et al.* (2010). Segundo Rambo *et al.* (2003) e Oz (2008), em densidades menores, as plantas tendem a apresentar uma maior

ramificação, ocupando o espaçamento vazio entre plantas, o que explica o número maior de vagens em densidades menores.

Em relação às diferentes doses de fertilizantes comparados a densidades, o número de vagens não apresentou diferença significativa, isso se compara com os resultados de Dias *et al.* (2017), que tiveram respostas similares ao comparar doses de NPK revestido e não revestido no sulco da semeadura.

Tabela 5: Desdobramento da interação entre densidades e adubações referente ao número de vagens

	Adubação 0	Adubação 95	Adubação 190
Densidade 9	71,14 Aa	78,60 Aa	66,28 Aa
Densidade 13	58,60 Ba	54,21 Ba	47,71 Ba
Densidade 17	47,42 Ca	42,88 Ca	39,21 Ba
CV 12,46 %			

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a significância de 5%.

A variável peso de mil grãos apresentou diferença significativa apenas para a adubação 0, em que a densidade com 9 plantas por metro teve um menor peso de grãos (Tabela 6). Esse resultado é corroborado com os trabalhos de Kuss *et al.* (2008) e de Rambo *et al.* (2003), que defendem que, em quantidades inferiores de plantas, o número de vagens aumenta, exigindo uma maior quantidade de fotoassimilados, já em locais com maiores densidades, tendem a ter plantas com menos vagens, acumulando mais massa seca nos grãos.

Tabela 6: Desdobramento da interação entre densidades e adubações referente ao peso de mil grãos (g)

	Adubação 0	Adubação 95	Adubação 190
Densidade 9	150,70 Aa	1159,52 Aa	1163,22 Aa
Densidade 13	167,80 Ba	1172,20 Aa	1169,77 Aa
Densidade 17	172,02 Ba	1167,12 Aa	1173,60 Aa
CV 4,73 %			

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a significância de 5%.

Ao se avaliar a produtividade (Tabela 7), apenas um tratamento apresentou diferença significativa, que foi o da densidade 9 e adubação 0 (Tratamento 1). Verificou-se que ocorreu uma menor produtividade e isso se deve, provavelmente, ao fato de não haver aplicação de adubo e ter um baixo número de plantas, assim, não houve o suprimento de nutrientes demandado pela cultura.

Como mostrado na Tabela 7, os demais tratamentos não apresentaram diferença entre si e isso ocorreu, possivelmente, em virtude de um equilíbrio gerado pela compensação entre densidade de sementes ou, como afirma Balbinot Junior (2015), o maior número de plantas proporciona diminuição do número de vagens por planta e o menor número de plantas apresenta maior número de vagens. Segundo Tourino *et al.* (2002), maiores densidades de sementes não vão influenciar na produtividade. As doses de adubo conseguiram suprir as demandas das plantas, independentemente do número de plantas.

Tabela 7: Desdobramento da interação entre densidades e adubações referente a produtividade (kg ha^{-1})

	Adubação 0	Adubação 95	Adubação 190
Densidade 9	4176,00 Aa	5587,25 Ab	6090,75 Ab
Densidade 13	5393,25 Ba	6284,25 Aa	5473,50 Aa
Densidade 17	5308,25 Ba	5341,75 Aa	5262,25 Aa
<i>CV 11,46 %</i>			

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a significância de 5%.

4 CONCLUSÕES

Neste trabalho, verificou-se que os parâmetros altura de planta, diâmetro de colmo, peso de mil grãos e número de vagens são influenciados pela interação entre diferentes densidades de sementes e doses de fertilizantes.

Em relação à produtividade, conclui-se que a menor densidade de sementes juntamente com a ausência de adubação proporcionou uma menor produtividade.

REFERÊNCIAS

- BALBINOT JUNIOR, A. A.; PROCOPIO, S. de O.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C. **Densidade de plantas na cultura da soja**. Embrapa Soja, 2015. Disponível em:<embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1028747/densidade-de-plantas-na-cultura-da-soja>. Acesso em: 31 de março de 2021. 06-10p.
- CRUZ JUNIOR, N. R. F. ; MUMBACH, G. L. ; BONA, F. D. ; GABRIEL, C. A. ; GATIBONI, L. C. . Diferentes Fontes de Adubação Apresentam Resposta Similar no Rendimento de Trigo. In: **XII Reunião Sul Brasileira de Ciência do Solo**, 2018, Xanxerê. Anais da XII Reunião Sul Brasileira de Ciência do Solo, 2018.
- DIAS, G. A.; LIMA, L. M. V.; MINGOTTE, F. L. C.; SOUZA, J. R. Desempenho agrônomo da soja, em função de fontes e doses de fertilizantes NPK em semeadura. **Revista Produção em Destaque**, 2017. Disponível em:<<https://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistaproducaoemdestaque/sumario/53/22052019165430.pdf>>. Acesso em: 06/10/2021.
- EMBRAPA SOJA. **Soja em números (safra 2020/21)**. Disponível EM:<<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>, acesso em: 01/11/2021.
- ENDRES, V. C. Espaçamento, densidade e época de semeadura. In: EMBRAPA. **Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste**. Soja: recomendações técnicas para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Dourados, 1996. p. 82-85.
- 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>>. Acesso em: 01/11/2021. doi: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.

FOUANI, A. K.; BARALDO, W. M. **Produtividade de soja submetida a diferentes formas de adubação.** MARINGÁ – PR 2020. Disponível em:< <http://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/7379/1/fouani%2c%20arthur%20ki%3b%20baraldo%2c%20wermerson%20marcos.pdf>> acesso em: 31 de março de 2021. 07-06p.

FRANÇA NETO, J. de B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; PÁDUA, G.P. de; COSTA, N.P. da; HENNING, A.A. **Tecnologia da produção de sementes de soja de alta qualidade.** Londrina: Embrapa Soja, 2007. 12p.

JUNIOR, A. A. B. Acamamento de plantas na cultura da soja. **Revista Agropecuária Catarinense**, v.25, n.1, 2012. Disponível em: < <https://alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/922804/1/digitalizar0009.pdf>>. Acesso em 14/10/2021.

KNEBEL, J. L.; GUIMARÃES, V. F.; ANDREOTTI, M.; STANGARLIN, J. R. **Influência do espaçamento e população de plantas sobre doenças de final de ciclo e oídio e caracteres agronômicos em soja.** Acta Scientiarum Agronomy, v. 28, n. 3, p. 385-392, 2006.

KUUS, R. C. R.; KONIG, O.; DUTRA, L. M. C.; BELLÉ, R. A.; ROGGIA, S.; STURMER, G. R. Populações de plantas e estratégias de manejo de irrigação na cultura da soja. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.38, n.4, p.1133-1137, jul, 2008. Disponível em:< <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/108975/1/a36v38n4.pdf>>. Acesso em: 14/10/2021.

MAUAD, M.; SILVA, T. L. B.; NETO, A. I. A.; ABREU, V. G. Influência da densidade de semeadura sobre características agronômicas na cultura da soja. **Revista Agrarian**, v.3, n.9, p.175-181, 2010. Disponível em:<<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/75/649>>. Acesso em: 12/10/2021.

OLIVEIRA JUNIOR, ADILSON, CASTRO, CESAR, OLIVEIRA, FÁBIO ÁLVARES, KLEPKER, DIRCEU. **Fertilidade do solo e avaliação do estado nutricional da soja.** Disponível em:< <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1128401/1/p.-133-184-de-SP-17-2020-online.pdf>> acesso em: 31 de março de 2021.

OZ, M. Nitrogen rate and plant population effects on yield and yield components in soybean. **African J. Biotechnol**, v. 7, n. 24, 2008. Disponível em:< <https://www.ajol.info/index.php/ajb/article/view/59616>>. Acesso em: 10/10/2021.

RAMBO, L.; COSTA, J. A.; FERNANDES, J. L. P.; PARCIANELLO, G.; GUTHEIL F. F. Rendimento de grãos da soja em função do arranjo de plantas. **Revista Ciência Rural**, v. 33, n. 3, 2003. Acesso em: 07/10/2021.

SOUZA, C. A.; GAVA, F.; CASA, R. T.; BOLZAN, J. M.; JUNIOR, P. R. K., **Relação entre densidade de plantas e genótipos de soja roundup ready™**, 2010. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/pd/a/g3mBZT8zVRx8G7KtqdzSqdx/?lang=pt>>. Acesso em: 14/10/2021.

THOMAS, ANDRÉ L.; COSTA, JOSÉ A.; PIRES, JOÃO LEONARDO. **Rendimento de grãos de soja afetado pelo espaçamento entre linhas e fertilidade do solo.** Disponível em:< SCIELO.BR/SCIELO.PHP?PID=S0103-84781998000400002&SCRIPT=SCI_ARTTEXT> ACESSO EM: 31 DE MARÇO DE 2021.

TOURINO, M.C.C.; REZENDE, P.M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agronômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária**, v.37, n.8, 20