

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JOÃO ALBERTO SCHMIDT

ADUBAÇÃO FOLIAR COM MANGANÊS EM SOJA MANEJADA COM GLIFOSATO  
NA REGIÃO DO VALE DO RIBEIRA NO ESTADO DO PARANÁ

CURITIBA

2021

JOÃO ALBERTO SCHMIDT

ADUBAÇÃO FOLIAR COM MANGANÊS EM SOJA MANEJADA COM GLIFOSATO  
NA REGIÃO DO VALE DO RIBEIRA NO ESTADO DO PARANÁ

Artigo apresentado como requisito parcial à conclusão do curso de Pós-graduação em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador/Professor: Prof. Dr. Volnei Pauletti

CURITIBA

2021

## **Adubação foliar com manganês em soja manejada com glifosato na região do vale do Ribeira no estado do Paraná**

João Alberto Schmidt

### **RESUMO**

A soja *Glycine max* é de extrema importância para o agronegócio mundial. No Brasil, os aproximadamente 38 milhões de hectares cultivados com esta espécie, são em solos ácidos e de alta disponibilidade de Mn. A maioria das variedades utilizadas no país são transgênicas, tolerantes ao herbicida glifosato, nas quais sintomas visuais após a aplicação do herbicida são associados à deficiência de Mn. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da adubação foliar com manganês na produtividade de soja transgênica tolerante ao glifosato - soja RR, cultivada no vale do Ribeira - PR. Para isso foi desenvolvido experimento no município de Rio Branco do Sul, em solo com pH<sub>CaCl<sub>2</sub></sub> superficial de 5,63. Foram realizados 4 tratamentos com 8 repetições cada um: 1) Controle, onde a adubação foliar com Mn não foi realizada denominada tratamento A 2) Parcelas com uma aplicação de adubação foliar com Soja Plus Gold realizada um dia após a aplicação do glifosato, denominado tratamento B. 3) Parcelas com duas aplicações de adubação foliar com Soja Plus Gold sendo a primeira realizada um dia após a aplicação de glifosato e a segunda realizada 14 dias após a aplicação de glifosato, denominada tratamento C 4) Parcelas com uma aplicação de adubação foliar com Soja Plus Gold realizada 14 dias após a aplicação do glifosato, denominada tratamento D.

Foi conduzida a avaliação final da população final de plantas, massa de mil grãos e produtividade de grãos da soja. A produtividade média da soja foi de 3.799 kg ha<sup>-1</sup>. Não foi observado efeito dos tratamentos em todas as variáveis avaliadas. Conclui-se que a aplicação de adubação foliar com manganês após a aplicação do glifosato não proporcionou efeitos sobre a produtividade de soja transgênica tolerante ao herbicida.

Palavras-chave: Glycine Max; nutrição foliar, produtividade de grãos, micronutriente.

## ABSTRACT

The growth of soybeans *Glycine max* is extremely important for world agribusiness. In Brazil most of the 38 million hectares grown with this species are held on soils mostly characterized by being acidic and with high availability of Mn since a reduction in pH leads to an increase in exchangeable Mn index. Most of the varieties grown are transgenic Glyphosate resistant, being assumed that the "yellowing" of RR Roundup Ready (transgenic) soya bean plants after applications of glyphosate (broad spectrum herbicide used in soya bean crop management) may be associated with a momentary manganese deficiency, existing the hypothesis that soya bean RR needs additional applications of manganese through leaf fertilization. Thus the objective of this article is to evaluate the impact of manganese leaf fertilization on soybean crop areas managed with glyphosate, with an experiment being held for this purpose in the county of Rio Branco do Sul - PR Brazil soil of surface pH of 5,63 in  $\text{CaCl}_2$ . The treatments consisted of four treatments with 8 repetitions each: 1) control portion where foliar fertilization with Soja Plus Gold was not performed, called treatment A 2) portion with an application of foliar fertilization with Soja Plus Gold carried out one day after application of glyphosate, called treatment B. 3) portion where two applications of foliar fertilization with Soja Plus Gold were carried out, the first one carried out one day after the application of glyphosate and the second 14 days after the application of glyphosate, called treatment C 4) parcels with 1 (one) application of foliar fertilization with Soja Plus Gold carried out 14 days after application of glyphosate, called treatment D.

The evaluation of final plant population, productivity in  $\text{kg ha}^{-1}$  and mass of one thousand grains was held. Average productivity was  $3.799 \text{ kg ha}^{-1}$ . Variations were not observed in all variables evaluated. The conclusion is that application of foliar fertilization with manganese after the application of glyphosate has no effect on the yield of herbicide-tolerant transgenic soybean

Keywords: *Glycine Max*; leaf nutrition, productivity, micronutrient

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de soja, com 38,5 milhões de ha cultivados com esta espécie (Embrapa Soja, 2021). A utilização do glifosato no manejo de soja transgênica é amplamente difundida entre os produtores rurais e aproximadamente 92% da soja cultivada no país refere-se a variedades transgênicas (Mais Soja, 2020), tolerantes ao herbicida glifosato, conhecida como soja Roundup Ready (Soja RR), o que demonstra a importância do tema.

O glifosato é um herbicida pós-emergente, pertencente ao grupo químico das glicinas substituídas, classificado como não-seletivo e de ação sistêmica, o que possibilita o controle de plantas daninhas anuais ou perenes, tanto de folhas largas como estreitas (Galli et al, 2005). Na soja RR, o glifosato é aplicado durante a fase vegetativa da cultura, absorvido e translocado nas plantas, promovendo a contenção das plantas daninhas em um estágio em que essa competição seria prejudicial à cultura comercial.

O micronutriente manganês (Mn) encontra-se na solução do solo como  $Mn^{2+}$ ,  $Mn^{3+}$  e  $Mn^{4+}$  e é absorvido pelas plantas na forma bivalente. Sua disponibilidade às plantas decresce com a elevação de pH, com a queda de temperatura e em solos orgânicos, sob condições de baixa atividade microbiana onde permanece complexado. Por outro lado, pode ocorrer toxidez às plantas em solos ácidos. Nas plantas é essencial para a síntese de clorofila e sua função primordial se relaciona com a ativação de enzimas (Dechen e Nachtigall, 2006); outra importante função reconhecida do manganês é a da reação fotossintética, onde ocorre a quebra fotoquímica da molécula da água (reação de Hill), gerando 4 elétrons (Basso et al., 2011). O Mn atua também como precursor de aminoácidos aromáticos, hormonais (auxinas), fenóis e ligninas (Carvalho et al., 2015).

A hipótese de que a aplicação do glifosato possa levar à deficiência de Mn, vem sendo assunto de variados debates. A deficiência de Mn em soja caracteriza-se pelo desenvolvimento de clorose internerval em folhas novas (Malavolta et al., 2000), as quais se tornam verde-pálido e passam para amarelo-pálido. Áreas necróticas marrons desenvolvem-se nas folhas à medida que a deficiência se torna mais severa. Um dos processos de interferência relatados é referente à aplicação do glifosato é formação de um complexo pouco solúvel e móvel entre o glifosato e o Mn em tecidos da planta e/ou interações na rizosfera entre o herbicida e íons como o Mn (Eker et al., 2006). Além disso, o acúmulo de glifosato nas raízes pode resultar na formação de um complexo imóvel de Fe e Mn com o herbicida limitando dessa maneira o transporte desses nutrientes para a parte aérea da planta (Feng et al., 2003). Segundo Huber (2007), a aplicação de glifosato em soja transgênica pode levar ao decréscimo da população de organismos redutores e aumento dos oxidantes de Mn na rizosfera, favorecendo a transformação do  $Mn^{2+}$  (forma ativa, absorvível) para  $Mn^{4+}$  (forma inativa, não absorvível) causando deficiência do elemento na planta. No entanto, a soja tolerante ao glifosato pode sofrer injúrias ocasionadas pelo próprio herbicida, sob determinadas condições e formulações do sal do produto (Basso, et. Al, 2001). O sintoma clássico observado no campo após a aplicação do glifosato é conhecido como “*yellow flashing*” ou amarelecimento das folhas superiores.

Alguns autores (Reddy e Zablatowicz, 2003; Zobiolo, 2011; Gordon, 2007) alegam que o herbicida glifosato pode ocasionar certas interferências fisiológicas na planta, retardando a absorção, transporte e armazenamento de Mn, exigindo a adição

complementar via foliar deste nutriente na soja. Entretanto, resultados conflitantes têm sido encontrados. Correia e Durigan (2009), constataram que o glifosato não prejudicou a absorção ou metabolismo do Mn; Rosolem et al. (2010) não encontraram evidências de efeitos negativos do glifosato na absorção, acúmulo e distribuição do Mn na soja RR e que a transgenia RR não influenciou na resposta da planta a este nutriente; Potrich e Jardini (2018) identificaram que a aplicação foliar de Mn na soja transgênica não teve interferência na altura de plantas, número de vagens e grãos por planta; Vitorino (2017) identificou que a altura de planta, peso da massa fresca da parte aérea, quantidade de vagens por plantas, quantidade de grãos por vagem, peso de mil sementes não variaram com aplicação de Mn foliar; Matsumoto (2017) descreveu que a interação dos tratamentos utilizando glifosato e adubação foliar de manganês não apresentou interação significativa, apontando que os tratamentos não influenciaram a produtividade final; Nava (2012) cita que aplicação foliar de Mn não afetou a produtividade da soja RR e; Merotto Jr (2015) comenta que os efeitos negativos do glifosato e o benefício da aplicação de adubo foliar na cultura da soja em relação à disponibilidade de Fe e Mn foliar não foram comprovados.

Considerando os resultados contrastantes encontrados no referencial bibliográfico, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da adubação foliar com Mn na soja transgênica manejada com glifosato.

## 2 METODOLOGIA

Foi estabelecido um experimento na Fazenda São João, Distrito de São Vicente, Município de Rio Branco do Sul, no vale do Rio Ribeira no estado do Paraná, nas coordenadas geográficas -25° 03' 20.94" S, -49° 41' 26.50", altitude de 766m. O clima local é do tipo Cfa (Alvares et al., 2014) e o solo um Latossolo Vermelho. Na camada de 0-20 cm a área experimental apresentou 47 % de argila, 19 % de silte e 34 % de areia, pH em CaCl<sub>2</sub> 5,63; CTC (pH 7,0) 17,11 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca 8,27 cmol dm<sup>-3</sup>, Mg 4,48 cmol dm<sup>-3</sup>; K 0,43 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P Mehlich 1 11,31 mg dm<sup>-3</sup>, Cu 1,46 mg dm<sup>-3</sup>; Mn 31,35 mg dm<sup>-3</sup>; Zn 1,15 mg dm<sup>-3</sup> e; Fe 295,50 mg dm<sup>-3</sup>.

A semeadura foi realizada mecanicamente no dia 11 de Novembro de 2020, e se deu com velocidade de 6 km h<sup>-1</sup>, no espaçamento entre linhas de 0,45 m. A adubação foi no sulco de semeadura na dose de 300 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante NPK 02-30-10. Foram estabelecidas 32 parcelas com 6 metros de comprimento e largura de 2,7m (6 linhas) cada. A cultivar utilizada foi a Monsoy M5947IPRO tecnologia INTACTA RR2 PRO.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro tratamentos e oito repetições. Os tratamentos constaram de: controle onde não foi realizada a aplicação de adubação foliar; aplicação de adubação foliar um dia após aplicação do glifosato; duas aplicações de adubação foliar sendo a primeira um dia após a aplicação de glifosato e a segunda com 14 dias após a aplicação de glifosato e; uma aplicação de adubação foliar aos 14 dias após aplicação do glifosato. A adubação foliar foi realizada com o produto Soja Plus Gold com as seguintes porcentagens de nutrientes: nitrogênio: 1,0%; magnésio: 0,5%; enxofre: 2,3%; boro: 0,2%; cobalto: 0,3%; manganês: 4,0%; molibdênio: 3,0% e zinco: 2,0%. e de acordo com a dose recomendada pelo fabricante de 1,5 L ha<sup>-1</sup>. Portanto, as doses aplicadas de Mn nos tratamentos com uma aplicação do adubo foliar foram de 60 g ha<sup>-1</sup> e no tratamento com duas aplicações foliares foi de 120 g ha<sup>-1</sup>.

O procedimento de aplicação do glifosato foi o mesmo aplicado nos talhões de produção normal, uma primeira aplicação realizada em dessecação pré-plantio em 14 de outubro de 2020 e uma aplicação pós emergência realizada em 14 de dezembro de 2020 sendo utilizada a dose recomendada pelo fabricante de  $1,5 \text{ L ha}^{-1}$ . Foi utilizado um aplicador costal manual com barra tipo caneta com comprimento de 1 metro para realizar as aplicações de glifosato e da adubação foliar com Mn. O produto utilizado foi o Roundup Transorb R - um herbicida do grupo G, contendo a seguinte composição: sal de potássio de N-(phosphonomethyl) glycine (GLIFOSATO)  $588 \text{ g/L}$  (58,8 % m/v); equivalente ácido de N-(phosphonomethyl) glycine (GLIFOSATO)  $480 \text{ g L}^{-1}$  (48,0 % m/v) outros ingredientes  $820 \text{ g L}^{-1}$  (82,0 % m/v).

Ao final do ciclo produtivo em 18 de março de 2021, foi realizada a colheita da área útil da parcela seguindo o seguinte procedimento: foram descartadas duas linhas de plantio de cada lado nas laterais e um metro no comprimento das parcelas nas cabeceiras, de forma que foram colhidas as plantas em quatro metros das quatro linhas centrais das parcelas. O número de plantas foi obtido pela contagem das plantas colhidas. A produtividade de grãos foi obtida pelo arranque e trilha manual das plantas, realizada a medição de umidade, pesagem e obtenção da massa de grãos e posteriormente calculada a produtividade por hectare, com 13% de umidade. Também se determinou a massa de 1000 grãos pela contagem e pesagem dos mesmos.

Os dados, após coletados, foram submetidos à análise de variância ANOVA e teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não ocorreram variações significativas na população final de plantas, massa de mil grãos e produtividade de grãos da soja (Tabela 1), o que indica que a aplicação de glifosato não induziu à deficiência de Mn na soja. Mesmo os tratamentos com duas aplicações de Mn foliar não se destacaram em relação aos demais. Desta forma, resultados obtidos corroboram outros obtidos anteriormente. Correia e Durigan (2009), constataram que o glifosato não prejudicou a absorção ou metabolismo do Mn. Potrich e Jardini (2018) também não identificaram efeito da aplicação complementar de Mn na soja transgênica. Já Basso (2010), concluiu que a aplicação de glifosato na cultura da soja não afetou a absorção e os teores foliares de manganês e nitrogênio e o aumento do teor foliar de Mn não se refletiu em aumento da produtividade de soja. Stefanelo (2011), observou que a aplicação de glifosato na dosagem recomendada em soja transgênica não teve efeito nos teores foliares de nutrientes, nem a produtividade de grãos foi influenciada pela aplicação de glifosato ou pela aplicação foliar de Mn. Já de acordo com Nava (2012) o fertilizante foliar com Mn, não contribuiu para o aumento dos componentes de produção e produtividade da soja RR de inverno em todos os estádios fenológicos avaliados, ainda Matsumoto (2017) verificou que a aplicação de glifosato e adubação foliar com manganês, não influenciaram a produtividade final e massa de mil grãos.

Há que se ressaltar que o teor de Mn obtido na análise de solo antes da instalação do experimento era de  $31,35 \text{ mg dm}^{-3}$ , o que, de acordo com o Manual de adubação e calagem do estado do Paraná (Pauletti e Motta, 2019), estariam classificados no nível alto. Este fato, mais a aplicação foliar, reforçam os resultados obtidos de que a aplicação de glifosato não induz à prejuízo na produtividade em condições de alta disponibilidade de Mn, condição comum em solos tropicais (Ronquim, 2020).

A população de plantas na área experimental foi baixa (Tabela 1). Redução ocasionada provavelmente por veranico ocorrido nos meses de dezembro de 2020 e janeiro de 2021, onde no período entre 01/12/2020 até 13/01/2021 ocorreu uma precipitação de 22,5 mm acumulados, ao passo que a precipitação histórica em Dezembro e Janeiro é de 150 e 200 mm respectivamente, a quantidade de sementes utilizadas na semeadura foi para obtenção de uma população de aproximadamente 240000 plantas ha<sup>-1</sup>. Porém os dados de produtividade se mantiveram em torno da média obtida na propriedade e acima da média estadual do Paraná, que foi de 3537 kg ha<sup>-1</sup> (EMBRAPA, 2021), mostrando o elevado efeito de compensação desta espécie.

TABELA 1 – População final de plantas (Npla), massa de mil grãos (MMG) e produtividade de grãos (Prod) de soja transgênica RR, em função da época de aplicação de Mn foliar.

Mn foliar*	Npla	MMG	Prod
	Plantas ha <sup>-1</sup>	g	kg ha <sup>-1</sup>
Sem	92188 a	188a	3925a
1 DAA	96007 a	199a	3666a
14 DAA	99132 a	180a	3808a
1/14 DAA	96701a	173a	3796a

\*DAA = dias após aplicação do glifosato em pós emergência da soja

#### 4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo indicam que a aplicação foliar de manganês em soja RR cultivada no Vale do Ribeira - PR, após o manejo com glifosato, não proporcionou efeitos na produtividade de grãos.

#### REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. J. M.; ROSOLEM, C. A. Absorção de manganês em soja RR sob efeito do glifosato. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 961-968, 2011.

ALVARES, C.A. et al ; Koppens climate classification map for Brazil, **Meteorologische Zeitschrift**, Vol. 22, No. 6, 711–728 published online January 2014

BASSO, C.J.; SANTI, A.L.; LAMEGO, F.P.; GIROTTI, E. Aplicação foliar de manganês em soja transgênica tolerante ao glyphosate. 1726 **Ciência Rural**, v.41, n.10, out, 2011.

CARVALHO, E.V. et al. Doses e épocas de aplicação de Mn foliar no cultivo de soja convencional e derivada transgênica RR. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 31, n. 2, p. 352-361, Mar./Apr. 2015



CORREIA, N. M.; DURIGAN, J.C.; LEITE, G. J. Seletividade da soja transgênica tolerante ao glyphosate e eficácia de controle de *Commelina benghalensis* com herbicidas aplicados isolados e em misturas. **Bragantia**, v. 67, n. 3, p. 563-568, 2008.

DECHEN, A. R.; NACHTIGAL, G.R. Micronutrientes. In: Fernandes, M.S., ed. **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006.

Embrapa **Soja em Números 2021** disponível em:  
<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>

EKER, S. et al. Foliar-applied glyphosate substantially reduced uptake and transport of iron and manganese in sunflower (*Helianthus annuus* L.) plants. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 54, n. 26, p. 10019-10025, 2006 disponível em: <http://research.sabanciuniv.edu/128/1/stvkaf01889.pdf>

FENG, P.C.C.; CHIU T.; SAMMONS, R.D. Glifosate efficacy is contributed by its tissue concentration and sensitivity in velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). **Pestic. Biochem. Physiol** Volume 77, Issue 3, 2003, ISSN 0048-3575, <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2003.08.005> Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048357503001147>

GALLI, A.J.B.; MONTEZUMA, M.C. Alguns aspectos da utilização do herbicida glifosato na agricultura. 2005 disponível em [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Plantas\\_daninhas\\_glifosatoID-VCCQ0aRyNYE.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Plantas_daninhas_glifosatoID-VCCQ0aRyNYE.pdf)

GORDON, B. Adubação com manganês em soja convencional e soja resistente ao glifosato. **Inf. Agron.**, n. 117, p. 6-7, 2007

HUBER, D.M. What about glifosate induced manganese deficiency? disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/303381194\\_What\\_about\\_glyphosate-induced\\_manganese\\_deficiency](https://www.researchgate.net/publication/303381194_What_about_glyphosate-induced_manganese_deficiency)

IGNÁCIO, V.L.; NAVA, I.A.; MALAVASSI, M.M.; GRIS, E.P. Influência da fertilização foliar com Mn para a germinação vigor e tempo de armazenamento de sementes de soja RR. **Revista Ceres**, v.62, n.5, p.446-452, 2015. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201562050004>

MATSUMOTO, R.B. Desempenho de soja transgênica a aplicação de glifosato e adubação foliar de manganês 2017 disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/336>

MEROTTO Jr, A., WAGNER, J ;MENEGUZZI C. (2015). Efeitos do herbicida glifosato e da aplicação foliar de micronutrientes em soja transgênica. **Bioscience Journal**, 31(2). disponível em: <https://doi.org/10.14393/BJ-v31n2a2015-22307>

OLIVEIRA JR, J. A.; MALAVOLTA, E.; CABRAL, C. P. Efeitos do manganês sobre a soja cultivada em solo de cerrado do Triângulo Mineiro. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 35, n. 8, p. 1629-1636, 2000.

PAULETTI, V.; MOTTA A.C.V. **Manual de Adubação e Calagem para o Estado do Paraná** Nepar – SBCS 2019

**Portal Embrapa Soja** disponível em  
<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>

POTRICH, M.V.; JARDINI, D.C. **Aplicação complementar de Mn em soja transgênica**. Dissertação de graduação UNIVAG 2020 disponível em  
<http://www.repositoriodigital.univag.com.br/index.php/agro/article/download/453/565>

REDDY, K. N.; HOAGLAND, R. E.; ZABLOTOWICZ, R.  
M. Effect of glyphosate on growth, chlorophyll, and nodulation in glyphosate-resistant and susceptible soybean (*Glycine max*) varieties. **J. New Seeds**, v. 2, n. 1, p. 37-52, 2000. disponível em: [https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J153v02n03\\_03](https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J153v02n03_03)

RONQUIM, C. C. Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. **Embrapa Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** 35 2020

STEFANELLO, F. F. et al. O. J. Efeito de glyphosate e manganês na nutrição e produtividade da soja transgênica. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 1007-1014, 2011

VITORINO, M.A.S **Avaliação da ação de fertilizantes foliares na recuperação da fitotoxicidade causada pelo uso de glifosato em plantas de soja**. Unimar 2017

ZOBIOLE, L. H. S. **Glyphosate afeta parâmetros fisiológicos e nutricionais na soja RR2**. 2011. 151 f. Dissertação de Doutorado (Doutorado) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

## ANEXO 1.

Resultados individuais de cada parcela amostral de acordo com os tratamentos: A= sem aplicação de adubação foliar com Soja Plus Gold; B= com uma aplicação de adubação foliar com Soja Plus Gold realizada um dia após aplicação do glifosato; B= duas aplicações de adubação foliar com Soja Plus Gold sendo a primeira realizada um dia após a aplicação de glifosato e a segunda com 14 dias após a aplicação de glifosato; D= uma aplicação de adubação foliar com Soja Plus Gold realizada 14 dias após aplicação do glifosato.

TABELA 4 – RESULTADOS POR PARCELA

Parcela	Trat.	Mn	Repe tição	N de planta s/parc ela	Npla (plantas ha <sup>-1</sup> )	Prod (g/parc ela)	Umida de (%)	Prod 13% de umidade	Massa mil grãos (g)
1	D	14 DAA	1	48	66667	2695	13,4	3726	190
2	A	Sem	1	56	77778	3260	12,7	4543	180
3	C	1/14DAA	1	47	65278	2985	12,4	4174	170
4	B	1 DAA	1	54	75000	3245	13,2	4497	210
5	C	1/14DAA	2	60	83333	2995	13,3	4145	180
6	B	1 DAA	2	61	84722	2830	13,6	3903	180
7	D	14 DAA	2	82	113889	2230	12,7	3108	210
8	A	Sem	2	64	88889	2670	12,5	3730	200
9	A	Sem	3	57	79167	3175	12,8	4420	180
10	D	14 DAA	3	51	70833	2715	12,9	3775	190
11	B	1 DAA	3	81	112500	2410	13	3347	210
12	C	1/14DAA	3	94	130556	2400	12,8	3341	210
13	B	1 DAA	4	72	100000	3350	12,7	4669	210
14	C	1/14DAA	4	55	76389	3155	12,9	4387	190
15	A	Sem	4	63	87500	2630	13,2	3644	200
16	D	14 DAA	4	70	97222	2490	13,4	3442	140
17	C	1/14DAA	5	84	116667	3715	13,4	5136	180
18	D	14 DAA	5	85	118056	3630	13,5	5013	180
19	B	1 DAA	5	57	79167	2590	12,6	3614	200
20	A	Sem	5	81	112500	2890	12,7	4028	190
21	B	1 DAA	6	74	102778	2238	12,5	3126	210
22	A	Sem	6	62	86111	2875	12,6	4011	180
23	D	14 DAA	6	75	104167	2745	13,4	3795	170
24	C	1/14DAA	6	65	90278	2630	13,2	3644	170
25	D	14 DAA	7	90	125000	2905	13	4035	180
26	C	1/14DAA	7	88	122222	2370	12,8	3299	140
27	A	Sem	7	84	116667	2520	12,5	3520	190
28	B	1 DAA	7	82	113889	2435	12,6	3397	220
29	C	1/14DAA	8	64	88889	1610	12,7	2244	140
30	A	Sem	8	64	88889	2520	12,9	3504	180
31	B	1 DAA	8	72	100000	2000	13,2	2771	150
32	D	14 DAA	8	70	97222	2580	13,4	3567	180

FONTE: Schmidt, J.A. (2021).

## ANEXO 2

Resultado do teste de Tukey para número de plantas por hectare e produtividade de grãos.

TABELA 2 – TESTE DE TUKEY REF. A NÚMERO DE PLANTAS POR HECTARE

Multiple Comparison of Means - Tukey HSD, FWER=0.05

```
=====
group1 group2 meandiff p-adj      lower      upper      reject
-----
```

group1	group2	meandiff	p-adj	lower	upper	reject
A	B	3819.375	0.9	-21980.9295	29619.6795	False
A	C	4513.875	0.9	-21286.4295	30314.1795	False
A	D	6944.375	0.8748	-18855.9295	32744.6795	False
B	C	694.5	0.9	-25105.8045	26494.8045	False
B	D	3125.0	0.9	-22675.3045	28925.3045	False
C	D	2430.5	0.9	-23369.8045	28230.8045	False

```
-----
```

FONTE: Schmidt, J.A. (2021)

TABELA 3 – TESTE DE TUKEY REFERENTE A PRODUTIVIDADE

Multiple Comparison of Means - Tukey HSD, FWER=0.05

```
=====
group1 group2 meandiff p-adj      lower      upper      reject
-----
```

group1	group2	meandiff	p-adj	lower	upper	reject
A	B	-180.25	0.8542	-817.4087	456.9087	False
A	C	-85.0	0.9	-722.1587	552.1587	False
A	D	-68.75	0.9	-705.9087	568.4087	False
B	C	95.25	0.9	-541.9087	732.4087	False
B	D	111.5	0.9	-525.6587	748.6587	False
C	D	16.25	0.9	-620.9087	653.4087	False

```
-----
```

FONTE: Schmidt, J.A. (2021)