

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

**EFEITOS DE ADUBAÇÕES MINERAL E ORGANOMINERAL NA CULTURA DA
SOJA**

GUSTAVO FONSECA
LUIZ EDUARDO GESUALDO SILVESTRINI

MARINGÁ – PR

2021

GUSTAVO FONSECA
LUIZ EDUARDO GESUALDO SILVESTRINI

**EFEITOS DE ADUBAÇÕES MINERAL E ORGANOMINERAL 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
GUSTAVO FONSECA
LUIZ EDUARDO GESUALDO SILVESTRINI

EFEITOS DE ADUBAÇÕES MINERAL E ORGANOMINERAL NA CULTURA DA SOJA

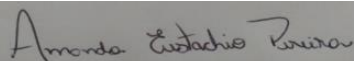
Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da UNICESUMAR – Universidade Cesumar como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob a orientação da Profa. Dra. Anny Rosi Mannigel.

Aprovado em: ____ de _____ de ____.

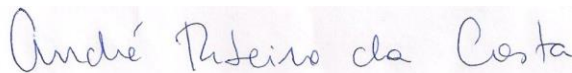
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Anny Rosi Mannigel - UNICESUMAR



Eng. Agrôn. Amanda Eustachio Pereira - UNICESUMAR



Dr. André Ribeiro da costa - UNICESUMAR

EFEITOS DE ADUBAÇÕES MINERAL E ORGANOMINERAL NA CULTURA DA SOJA

Gustavo Fonseca

Luiz Eduardo Gesualdo Silvestrini

RESUMO

O Brasil é, atualmente, o maior exportador de soja do mundo atualmente e o produtor brasileiro tem se esforçado para aumentar a produção do grão, buscando meios para garantir uma quantidade cada vez maior através de insumos e tecnologia. Entre os insumos utilizados estão os adubos mineral e organomineral. O adubo organomineral disponibiliza nutrientes a planta, podendo substituir parcial ou totalmente a adubação mineral convencional, ambos proporcionam nutrientes que a planta necessita. A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), realizou um levantamento da safra 2020/21 onde o Brasil deverá produzir 268,9 milhões de toneladas de grãos. O presente experimento foi conduzido na Fazenda Moema no município de Marialva – PR, analisando os rendimentos agronômicos da cultura da soja utilizando tratamentos com fertilizantes mineral e organomineral. O delineamento experimental foi casualizado em blocos, sendo três tratamentos e sete repetições: T1: Testemunha, T2: 305 kg ha⁻¹ do fertilizante mineral NPK (00-20-20), T3: 610 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral (02-10-10). As características avaliadas foram: número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de mil grãos e produtividade. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Scott-Knott. Verificou-se diferença significativa somente quanto a variável altura de plantas, enquanto que os outros parâmetros não apresentaram diferenças significativas.

Palavras-chave: Adubos. *Glycine max L.* Rendimento.

EFFECTS OF MINERAL AND ORGANOMINERAL FERTILIZATION ON SOYBEAN CULTURE

ABSTRACT

The Brazilian producer has a great responsibility in producing soybeans (*Glycine max L.*), due to the products originated from the grain, having an increasing demand. To increase grain production, it is necessary to seek ways to produce a greater quantity through inputs and technology. Among the inputs are mineral and organomineral fertilizers. Organomineral fertilizer provides nutrients to the plant, and can partially or totally replace conventional mineral fertilizer, both of which provide nutrients that the plant needs. The National Supply Company carried out a survey of the 2020/21 crop, where Brazil should produce 268.9 million tons of grain. The experiment was carried out at Fazenda Moema in Marialva – PR, where the agronomic yields of the soybean crop were analyzed using treatments with mineral and organomineral fertilizers. The experimental design was randomized in blocks, with three treatments and seven replications, as follows: T1: Control, T2: mineral fertilizer 305 kg/ha⁻¹,

T3: organomineral fertilizer 610 kg/ha⁻¹. The fertilizers used were: mineral formulated NPK (00-20-20) and organomineral in a mixture of granules in the formula 02-10-10. The characteristics evaluated are: number of pods per plant, number of grains per pod, grain weight (expressed in thousand grain weight) and yield. The data were submitted to the Scott-Knott test, where there was a significant difference only in plant height, while the other analyzed analyzes showed no difference.

Keywords: Fertilizers. Glycine max L. Yield Production.

1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* L.) destaca-se mundialmente pela importância socioeconômica em função da cadeia de produtos originados a partir de seus grãos. Geralmente imagina-se a soja somente como matéria-prima de exportação, porém o seu grão possui inúmeras aplicações desde a alimentação humana, animal, farmacêutica e, recentemente na indústria automotiva com o uso do biodiesel, representando demanda de 80% da demanda desse seguimento (APRASOJA, 2017).

A soja é cultivada em vários países desde muitos anos e abrange praticamente todo território brasileiro. O Brasil é o maior exportador de soja do mundo atualmente e na safra 2018/2019 contribuiu com cerca de 115 milhões de toneladas, correspondendo a aproximadamente 33% da produção mundial (CONAB, 2019).

Desde que ocorreu a modernização da agricultura brasileira na década de 1960, as práticas de correção da acidez e de adubação do solo colaboraram de maneira significativa para a melhoria da fertilidade dos solos (BERNARDI *et al.*, 2002). De acordo com estudos realizados pela EMBRAPA (2019) existe grande expansão dos recursos tecnológicos no setor da agricultura, visando melhor produtividade e economia, tendo como foco principal a sustentabilidade.

Estudos tem demonstrado que os agricultores devem estar atentos aos meios de manutenção, preservação e otimização do setor produtivo, dedicando atenção especial ao solo, que é o meio essencial ao plantio e cultivo da soja e das demais culturas (LACERDA *et al.*, 2015). Nesse sentido existem como opções as adubações orgânicas e mineral, que são produtos utilizados que visam melhorar a produtividade.

Normalmente, para se alcançar alta produtividade na cultura da soja utilizam-se fertilizantes minerais, aumentando os custos de produção e causando maior impacto ambiental (HUNGRIA *et al.*, 2005). As vantagens desses tipos de fertilizantes industrializados na adubação do solo são a maior concentração de nutrientes e a rápida disponibilização para as plantas. De acordo com os dados da Associação Nacional para Difusão de Adubos o Brasil importou em 2018, mais de 27 milhões de toneladas de fertilizantes (ANDA, 2019), o que aliado a dificuldade pela logística do país, torna-se um fator oneroso e limitante no custo de produção, podendo causar impactos significativos na lucratividade (CASTRO *et al.*, 2006).

Outra possibilidade é apresentada pelo uso de fertilizantes organominerais, que são pautados na Instrução Normativa nº 25, de 23 de julho de 2009 (MAPA, 2009), a qual institui a estrutura física dos adubos organominerais e pontua que devem apresentar uma mistura

física de fertilizantes minerais e orgânicos. Assim, os adubos organominerais apresentam as vantagens dos fertilizantes minerais aliadas aos benefícios da adubação orgânica, que se utiliza de materiais provenientes de resíduos animais, vegetais, industriais ou urbanos (LIMA *et al.*, 2015) e auxiliam nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, além de serem ambientalmente corretos (PEREIRA *et al.*, 2014).

Segundo estudos realizados pela EMBRAPA (2021), no Brasil, anualmente são produzidos cerca de 8 milhões de toneladas de cama de aviário e mais de 100 milhões de m³ de dejetos líquidos de suínos. Esses resíduos somados contêm cerca de 680 mil toneladas de nitrogênio (N), 660 mil toneladas de pentóxido de fósforo (P₂O₅) e 440 mil toneladas de óxido de potássio (K₂O), o que representa, respectivamente, aproximadamente 27%, 21% e 12% do total anual consumido de N, P e K pela agricultura brasileira. Benites *et al.* (2010) ratificam o grande potencial de uso destes resíduos para o fornecimento de nutrientes às culturas quando usados sob a forma de fertilizantes organominerais.

O uso dos organominerais pode proporcionar um bom desempenho da planta, promovendo melhoria no solo e na cultura, trazendo um custo menor com adubo e buscando a sustentabilidade agrícola a partir do uso de resíduos. Ao se pesquisar sobre o efeito de adubos organominerais promove-se a oportunidade para que os agricultores tenham maior segurança em relação a adoção desta tecnologia, pois estarão fundamentados em dados obtidos em experimentos realizados no campo (SILVA *et al.*, 2019).

O presente estudo justifica-se, portanto, mediante a necessidade de obter novos dados de campo sobre os efeitos da adubação organomineral na cultura da soja, principalmente sobre a produtividade, colaborando para que a adoção desta prática seja cada vez mais efetiva.

2 DESENVOLVIMENTO

O experimento foi conduzido a campo na Fazenda Moema, localizada geograficamente a -23°36'41" S de latitude e -52°01'01" W de longitude no município de Marialva (PR), na Gleba Jaguaruna no período de maio a outubro de 2021. A região apresenta clima tropical com estação seca (AW), com temperaturas elevadas, chuva no verão e seca no inverno (EMBRAPA, 2021), tendo solo classificado como latossolo vermelho argiloso do tipo 3 com pH em água de 5,60 e matéria orgânica de 28,75g/dm³. A temperatura média anual é de 22°C, precipitação de 1.500mm/ano sendo bem distribuídas principalmente na primavera e verão.

O experimento foi composto de três tratamentos, sete repetições totalizando 21 parcelas em delineamento de blocos casualizado. As parcelas tiveram área de 2,5m x 2,25m. A variedade de soja utilizada no experimento foi a 2606 Bayer, foi semeada em sistema de plantio direto com plantadeira Terraçus 11 linhas M012A803 com regulagem para espaçamento de 45 cm entre plantas. Foi realizado o controle fitossanitário adequado na área total da Fazenda.

Os tratamentos utilizados foram:

T1 – testemunha (sem aplicação de fertilizante);

T2 - fertilizante mineral 305 kg ha⁻¹ de formulado 00-20-20;

T3 - fertilizante organomineral 610 kg ha⁻¹ de formulado 02-10-10

A aplicação dos fertilizantes ocorreu 15 dias após o plantio.

Foram avaliados os seguintes parâmetros;

Produtividade (PROD): A colheita foi realizada de forma manual através da coleta de 1 metro quadrado por parcela, e os grãos pesados. O valor obtido foi extrapolado para kg ha⁻¹;

Peso de 1000 grãos (PMG): Foram coletados mil grãos das amostras e pesados através de uma balança de precisão;

Número de vagens (NVP): O número de vagens por planta foi determinado no estádio R7, a partir de 3 plantas coletadas ao acaso dentro de cada parcela;

Contagem de Grãos por vagens (NGV): O número de grãos por vagens também foi determinado no estádio R7, a partir de 3 plantas coletadas de cada parcela;

Altura de plantas (ALT): Foi determinado no estádio R7, a partir da coleta de 3 plantas de cada parcela útil, aferindo seus respectivos tamanhos em centímetros, assim realizando uma média de cada tratamento;

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 apresentaram diferenças significativas (BANZATTO & KRONKA, 2008). Foi utilizado o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1 pode-se observar, que, na cultura da soja não ocorreu diferença significativa, em relação ao número de vagem por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP), número de grãos por vagem (NGV), produtividade (PROD) e peso de mil

grãos (PMG) entre os tratamentos, apresentando apenas diferença na altura da soja (ALT). Constatou-se que tanto a adubação organomineral, quanto a adubação mineral foram similares em relação a nutrição da cultura da soja.

Tabela 1. Resultado do teste de Scott-Knott para as variáveis ligadas ao desenvolvimento da planta de soja mediante aplicação de diferentes adubos

Tratamentos	ALT (cm)	NVP	NGP	NGV	PROD (kg ha ⁻¹)	PMG (g)
Testemunha	102,97 b	44,52 a	105,91 a	2,36 a	1306,40 a	130,64 a
Mineral	108,67 a	46,28 a	110,94 a	2,40 a	1238,20 a	123,81 a
Organomineral	106,77 a	44,91 a	112,12 a	2,49 a	1266,55 a	126,65 a
CV (%)	2,89	12,87	14,38	8,48	9,34	9,34

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

NVP = Número de vagens por planta; NGP = Número de grãos por planta; NGV = Número de grãos por vagem; PROD = Produtividade por hectare; PMG = Peso de mil grãos.

Na tabela 1 é possível observar que para a variável altura de planta, tanto a adubação organomineral quanto a adubação mineral proporcionaram plantas com alturas superiores à testemunha. Porém é importante destacar que não houve diferença estatística entre a adubação mineral e a organomineral para esta característica. Esse resultado concorda com os dados dos autores Lana *et al.* (2002), que observaram o aumento da altura das plantas de soja ao utilizarem potássio. Tal informação é corroborada por Antigo *et al.* (2020), que também encontraram diferenças significativas na altura das plantas de soja mediante adubação potássica.

Uma possível explicação para a altura ser maior nos tratamentos de adubação mineral e organomineral se deve graças a aplicação de potássio no fertilizante. Segundo Antigo *et al.* (2020) o nutriente potássio está ligado diretamente à produção da cultura da soja, atuando sobre a altura de planta, matéria seca e peso de grãos. Barker & Pilbeam (2015) citam que o potássio age na osmorregulação (controle de concentração de sais nos tecidos ou células) no enchimento de grãos e na qualidade do produto final. Além disso, o potássio atua em nível celular na ativação enzimática; síntese de proteína; na fotossíntese; ajuda no crescimento celular; regula o potencial hídrico das células; ameniza estresses bióticos e abióticos (ANTIGO *et al.*, 2020)

Em relação aos parâmetros biométricos da cultura analisada, ou seja, Produtividade; Número de vagens por planta; Número de grãos por planta; Número de grãos por vagem; Peso de mil grãos (Tabela 1), estes não apresentaram diferença significativa a 5% de probabilidade pela Análise de Variância. Possivelmente, o fator que influenciou para estes resultados tenha sido um período de déficit hídrico ocorrido durante o enchimento de grãos da soja no mês de fevereiro, o que pode ser observado na Figura 1, que foi elaborada com dados fornecidos pela Unidade de Floresta da Cocamar.

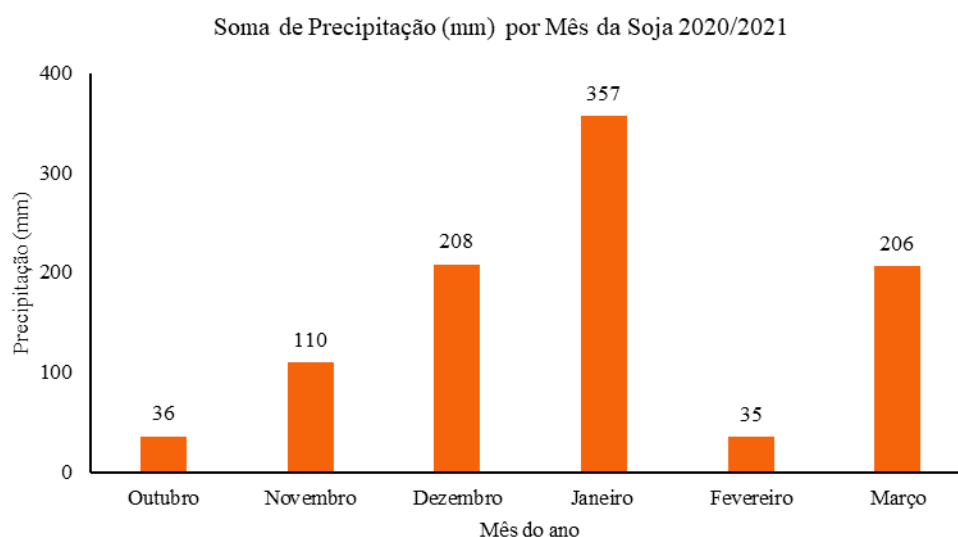


Figura 1. Precipitação pluviométrica (mm) no município de Floresta-PR, nos meses de outubro de 2020 a março de 2021

Fonte: Unidade da Cocamar em Floresta (2021)

A condução do cultivo da soja ocorreu normalmente na fase vegetativa da planta, entretanto, nota-se que, no mês de fevereiro ocorreu apenas 35 mm de precipitação pluviométrica, o que afetou as fases R5 e R6, enchimento de grão da cultura, ocasionando baixo valor de produtividade quando comparada com a média do município que foi de 3600 kg ha⁻¹ (EMATER, 2018), ou seja, cerca de um terço.

De acordo com Fietz *et al.* (2002) a demanda por água na soja aumenta conforme o desenvolvimento da planta, chegando ao máximo no florescimento-enchimento de grãos (R5 e R6) e depois desse estágio fenológico diminui. Durante o enchimento do grão é necessário de 7 a 8 mm/dia segundo Berlato *et al.* (1986), o que é corroborado por FARIAS *et al.* (2007), que também chegaram a essa conclusão em relação a demanda ideal hídrica da cultura durante seu ciclo inteiro de desenvolvimento, entretanto, estes valores variam de

acordo com as condições climáticas, de manejo e duração do ciclo da soja, mas em geral está entre 450 a 800 mm/ciclo.

Realizando a soma da precipitação ocorrida no experimento, conforme pode ser observado na Figura 1, verifica-se um total de 955 mm no ciclo da cultura, porém, não basta atender a quantidade necessária, essa água tem que estar distribuída de maneira adequada no ciclo de vida da planta.

Segundo os autores Neumaier *et al.* (2000), a ocorrência de estresse hídrico durante o início de enchimento de grãos (R5 e R6) e início do estágio de grãos verdes, pode afetar negativamente o rendimento da soja, uma vez que quase metade dos nutrientes necessários ao enchimento de grãos vem do solo e da fixação biológica de nitrogênio. Além disso, durante a fase de enchimento de grãos se a ocorrência de deficiências hídricas for acompanhada por altas temperaturas, poderá ocorrer o enrugamento dos grãos de cultivares mais sensíveis, o que diminuirá o rendimento e a qualidade da soja.

Em relação as características produtivas das plantas (Número de vagens por planta; Número de grãos por planta e Número de grãos por vagem) não houve diferença significativa entre os tratamentos, nessa questão pode se dizer que o acúmulo de aplicação e doses mais elevadas dos fertilizantes mineral e organomineral e períodos de déficit hídrico, resultam em estresses salinos (COELHO *et al.*, 2013) como no caso deste experimento que a adubação foi feita no plantio em outubro em que houve somente 36 mm de chuva o mês inteiro (Figura 1), e acabou afetando o desenvolvimento da planta e, portanto não permitindo a adequada absorção dos nutrientes.

A quantidade de vagens é dependente da quantidade de flores emitidas pelas plantas no início do período reprodutivo (florescimento). Já o número de grãos por vagem é mais influenciado pela genética do que pelo ambiente de cultivo, enquanto que o peso dos grãos apresenta valor característico de cada cultivar e pode ser reduzido quando a cultura passa por estresses bióticos e abióticos durante o período de formação dos grãos. O período de enchimento dos grãos se inicia no estágio R5 e é considerado o período em que a planta é mais suscetível aos estresses ambientais (RITCHIE *et al.*, 1994).

Ao contrário do que encontrado neste experimento, Lana *et al.*, (2014) encontraram diferença significativa no número de vagens por planta, provavelmente pela liberação

gradual dos nutrientes presentes na adubação organomineral, favorecendo maior número de vagens por planta.

A ocorrência de estresses como: déficit hídrico, alagamento, deficiência nutricional, pouca luminosidade, geada, desfolha, etc., irá reduzir a produtividade de forma mais intensa do que quando ocorrido em outros estádios do desenvolvimento da soja, contribuindo deste modo para redução do número de vagens por planta (RITCHIE *et al.*, 1994). Portanto a reposição dos nutrientes através da adubação mineral, quando feita de maneira eficiente e absorvida pela planta, pode manter a taxa de fotossíntese por um tempo maior, aumentando assim a produção de grãos por planta e sua massa, e conseqüentemente aumentando a produtividade (BORKERT *et al.*, 1987).

Em relação ao período de colheita, conforme pode ser observado na Figura 1, ocorreu um elevado índice pluviométrico com chuvas excessivas que acabaram prejudicando a colheita do experimento, tendo assim a redução na qualidade de grãos e no peso de mil grãos que está relacionado à baixa produtividade em relação à média da região onde o experimento foi conduzido, conforme observado na Figura 1 no mês de março. Segundo Tsukahara *et al.* (2016), após os estádios R6 e R7, a planta não necessita mais de água, pois entra em senescência. As pesquisas mostram que os excessos hídricos podem provocar prejuízos significativos trazendo perda de produtividade e atraso para a colheita.

Como pode ser constatado pelo teste de Scott-Knott não ocorreu diferença significativa em relação ao pH em KCl, pH em H₂O e matéria orgânica no solo (MO) na cultura da soja entre os tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2. Valores calculados pelo teste de Scott-Knott para as variáveis ligadas ao solo mediante a aplicação dos fertilizantes mineral e organomineral na soja

Tratamentos	pH KCl	pH H₂O	MO
Testemunha	5,65 a	6,08 a	3,20 a
Mineral	5,61 a	6,02 a	3,48 a
Organomineral	5,71 a	6,02 a	3,35 a
CV (%)	3,09	2,16	10,97
Média Geral	5,61	6,04	3,34

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

pH = Potencial Hidrogeniônico; MO = Matéria orgânica

Nos parâmetros de pH e matéria orgânica no solo não se observou diferença significativa (tabela 2) em relação aos fertilizantes organominerais, minerais e testemunha. A matéria orgânica presente no fertilizante organomineral é importante pois aumenta a CTC e está relacionada a ajudar as propriedades físicas e químicas do solo com a retenção de água e ainda formação de agregados (BENITES *et al.*, 2010) e o adubo organomineral libera os nutrientes gradativamente, sendo que a curto prazo não haverá diferença significativa, portanto segundo Benites *et al.* (2010) o uso contínuo e volumoso tenderá ao aumento de matéria orgânica no solo a longo prazo.

Por fim, do ponto de vista econômico, os custos de aplicação dos tratamentos estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Retorno econômico da cultura da soja submetida a diferentes fontes de adubação

Tratamentos ¹	Custo de aplicação.ha ⁻¹ (R\$)	Produtividade (sacas.ha ⁻¹)	Receita (R\$) ²	Retorno Econômico (R\$)
T1	-	22,67	3.839,39	-
T2	1250,5	20,63	3.493,89	-355,5
T3	2501	21,10	3.573,49	-265,9

Preço da saca da soja em R\$169,36 (Soja Cepea).

Conforme pode ser observado na Tabela 3, a aplicação da adubação mineral e organomineral do ponto de vista econômico foi inviável para o produtor, gerando um prejuízo de R\$ 355,5 reais por hectare no caso da adubação mineral somado ao custo de aplicação de R\$1.250,5, e de R\$265,9 reais por hectare no caso da adubação organomineral somado ao custo de aplicação de R\$2.501.

Portanto ao aplicar os tratamentos minerais e organomineral o produtor teve um custo adicional no total de R\$1.606 e R\$2.766,9 respectivamente.

Destaca-se ainda que a produtividade da área de estudo em questão foi muito abaixo da média paranaense regional, a qual foi de 3 a 4 toneladas por hectare (Secretaria da Agricultura do Estado, 2021), resultado provavelmente da falta de chuva no plantio e do excesso de chuva na colheita (Figura 1).

4 CONCLUSÃO

Pôde-se concluir nessa pesquisa de estudo que só houve diferença significativa somente para a variável altura de plantas, enquanto que os outros parâmetros não apresentaram diferenças relevantes. A eficácia da adubação organomineral e também da

adubação mineral na cultura da soja dependem das condições climáticas durante desenvolvimento da planta, sendo que tanto o déficit hídrico quanto o excesso de chuvas interferem diretamente na produtividade e em parâmetros agronômicos.

5 REFERÊNCIAS

- ANDA - ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS (Brasil). Pesquisa Setorial. São Paulo, 2019. Disponível em: <http://anda.org.br/estatisticas/>. Acesso em: 27 ago. 2020.
- ANTIGO, V. ; MATIAS, R. F. ; BIDO, G.S. ; FELIPE, D. F. ; MANNIGEL, A. R. Avaliação de parâmetros agronômicos da cultura soja em resposta a diferentes doses de adubação potássica. *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, v. 17, p. 113-121, 2020.
- APRASOJA BRASIL – Associação dos Produtores de Soja do Brasil. <http://aprosojabrasil.com.br/2014/sobre-a-soja/uso-da-soja/> Acesso em: 25 de mar. 2021.
- BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. Experimentação Agrícola. 4ª ed., **Funep**, Jaboticabal, 2008
- BARKER, A. V.; PILBEAM, D. J. **Handbook of plant nutrition**. 2nd ed. Boca Raton, USA: CRC Press, 2015. 774 p.
- BENITES, V.M.; CORREA, J.C.; MENEZES, J.F.S.; POLIDORO, J.C. Produção de fertilizante organomineral granulado a partir de dejetos de suínos e aves no Brasil. XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade de Solo e Nutrição de Planta. **FERTBIO**, Guarapari –ES. 2010.
- BERLATO, M.A.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Evapotranspiração máxima da soja e relações com a evapotranspiração calculada pela equação de Penman, evaporação do Tanque “Classe A” e radiação solar. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v.22, n.2, p.243-259, 1986.
- BERNARDI, A.C. C.; MACHADO, P.L.O. A.; SILVA, C.A. Fertilidade do solo e demanda por nutrientes no Brasil. In: MANZATTO, C.V.; FREITAS JUNIOR, E.; PERES, J.R.R. (Ed.). Uso agrícola dos solos brasileiros. Rio de Janeiro: **Embrapa Solos**, 2002. p.61-77.
- BORKERT, C. M.; SFREDO, J.G. e MISSIO, S.L. - Soja: Adubação Foliar - Londrina: **EMBRAPA-CNPSO**, 1ªed, 34 p. (Documentos, 22), 1987.
- CASTRO, S. H.; REIS, R. P.; LIMA, A. L. R. Custos de produção da soja cultivada sob sistema de plantio direto: estudo de multicaseiros no oeste da Bahia. **Ciência e Agrotecnologia**, [s. l.], v. 30, n. 06, p. 1146-1153, 2006.

COELHO, J.B.M., BARROS, M.F.C., BEZERRA NETO, E.B., CORREA, M.M. (2013). Comportamento hídrico e crescimento do feijão vigna cultivado em solos salinizados. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 17(4), 379- 385.

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.

EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja - Região Central do Brasil 2007 Londrina: **Embrapa Soja**, 2006. 225p.

EMBRAPA – clima 2021. Disponível em: <https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acesso em: 22 outubro 2021.

EMBRAPA-EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Fertilizante organomineral. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/biogasfert/fertilizantes/fertilizante-organomineral>. Acesso em: 14 de jan. de 2021.

EMBRAPA-EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira. – Brasília, DF : 212 p., 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829?version=1.1> Acesso em: 14 de jan. de 2021

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. Ecofisiologia da soja. Londrina. (2007).

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>.

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI F.C.; PÁDUA G.P. DE; COSTA; N.P. DA, HENNING, A.A. Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. Londrina: **Embrapa Soja**, 2007. p.12. (Circular Técnica n. 40 - Série Sementes).

HUNGRIA, M., J. C. FRANCHINI, R. J. CAMPO, AND P. H. GRAHAM. The importance of nitrogen fixation to soybean cropping in South America. pp. 25-42. In: D. WERNER & W. E. NEWTON (eds.). Nitrogen fixation in agriculture: Forestry ecology and environment. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, NL. 2005. *Journal, Uberlândia*, v. 18, n. 2, p.17-23, 2002. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/issue/view/385>.

LACERDA, J. J. J., RESENDE, A. V., FURTINI NETO, A. E., HICKMANN, C., & CONCEIÇÃO, O. P., Adubação, produtividade e rentabilidade da rotação entre soja e milho em solo com fertilidade construída. **Pesq. agropec. bras.** [online]. 2015, vol.50, n.9 [citado 2021-05-10], pp.769-778. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2015000900769&lng=pt&nrm=iso. ISSN 1678-3921. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2015000900005>.

LANA, R. M. Q.; HAMAWAKI, O. T.; LIMA, L. M. L.; ZANÃO JÚNIOR, L. A. Resposta LIMA, B. V.; CAETANO, B. S.; SOUZA, G. G.; SOUZA, C. S. S. A adubação orgânica e a sua relação com a agricultura e o meio ambiente. In: ENCONTRO CIENTÍFICO E SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO UNISALESIANO, 5., Lins, 2015. Anais [...]. Lins: UNISALESIANO, 2015. Disponível em: <http://www.unisalesiano.edu.br/simposio2015/publicado/artigo0186.pdf>. Acesso em: 22 set. 2020.

LANA, M. C. et al. Disponibilidade de fósforo para plantas de milho cultivadas com fertilizante organomineral e fosfato monoamômico. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.13, n.3, p. 198- 209, 2014. DOI: <https://doi.org/10.18188/sap.v13i3.7659>

MAPA. Instrução Normativa nº 25, de 23 de julho de 2009. Diário Oficial [da]União, Brasília, DF, 28 de jul. 2009. Seção 1, página 1-17.

NUNES, W.A.G.A. ; CORRÊA, J.C. . Produtividade de soja e milho em resposta a fertilizantes mineral e organominerais sólido e fluido. IV SIGERA, 2015. DISPONIVEL EM: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/136791/1/final7940.pdf>. ACESSO EM: 13 out. 21.

PEREIRA, L. B.; ARF, O.; SANTOS, N. C. B.; OLIVEIRA, A. E. Z.; KOMURO, L. K. Manejo da adubação na cultura do feijão em sistema orgânico de produção. 2014. **Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho**, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pat/v45n1/1983-4063-pat-45-01-0029.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2021.

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; THOMPSON, H. E.; BENSON, G. O. Como a planta de soja se desenvolve. Piracicaba: POTAFÓS, p. 20, 1994.

SILVA, A. M. Comparação de resultados do uso de fertilizantes minerais com fertilizantes organominerais biotecnológicos. Monografia. 36 p. UFPR. 2019.

TSUKAHARA, R. Y.; FONSECA, I. C. de B.; SILVA, M. A. de A.; KOCHINSKI, E. G.; PRESTES NETO, J.; SUYAMA, J. T. Produtividade de soja em consequência do atraso da colheita e de condições ambientais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 8, p. 905-915, 2016.