



**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAEMA - UNIFAEMA**

**FRANK JHONATHAN DA SILVA SARAIVA**

**COMPORTAMENTO PRODUTIVO DA SOJA SAFRINHA EM TRÊS  
DENSIDADES DE SEMEADURA EM CUJUBIM-RO**

**ARIQUEMES - RO**

**2022**

**FRANK JHONATHAN DA SILVA SARAIVA**

**COMPORTAMENTO PRODUTIVO DA SOJA SAFRINHA EM TRÊS  
DENSIDADES DE SEMEADURA EM CUJUBIM-RO**

Trabalho de Conclusão de Curso para  
obtenção do diploma de Bacharel em  
Agronomia apresentado ao Centro  
Universitário FAEMA - UNIFAEMA.

Orientador (a): Lucas Pedro Cipriani

**ARIQUEMES – RO**

**2022**

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

S243c Saraiva, Frank Jhonathan da Silva.

Comportamento produtivo da soja safrinha em três densidades de semeadura em Cujubim – RO. / Frank Jhonathan da Silva Saraiva. Ariquemes, RO: Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA, 2022.

35 f. ; il.

Orientador: Prof. Esp. Lucas Pedro Cipriani.

Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação em Agronomia

– Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA, Ariquemes RO,  
2022.

1. *Glycine max.* 2. Produtividade. 3. Densidade de semeadura. 4. População de plantas. 5. Soja safrinha.  
I. Título. II. Cipriani, Lucas Pedro.

**Bibliotecária Responsável**

Herta Maria de Açucena do N. SoeiroCRB

1114/11

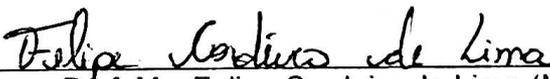
FRANK JHONATHAN DA SILVA SARAIVA

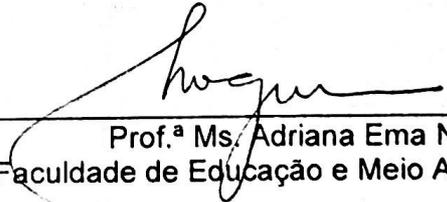
COMPORTAMENTO PRODUTIVO DA SOJA SAFRINHA EM TRÊS  
DENSIDADES DE SEMEADURA EM CUJUBIM-RO

Trabalho de Conclusão de Curso para  
obtenção do diploma de Bacharel em  
Agronomia apresentado ao Centro  
Universitário FAEMA - UNIFAEMA.

BANCA EXAMINADORA

  
Prof. Lucas Pedro Cipriani (Orientador)  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

  
Prof. Ms. Felipe Cordeiro de Lima (Membro)  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

  
Prof.<sup>a</sup> Ms. Adriana Ema Nogueira (Membro)  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

ARIQUEMES – RO

2022

Aos meus pais Terezinha Bezerra da Silva e Claudio Vieira Saraiva a meu maior  
incentivador e meus amores.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente quero agradece a Deus, por me proporcionar força, coragem e paciência, para que meus objetivos fossem alcançados, durante todas cinco anos de graduação.

Meus pais Claudio Vieira Saraiva e Terezinha Bezerra da silva meus irmãos Claudio Andret da silva saraiva, Andre Raimundo da Silva Neto, meus avos Francisco Pereira Saraiva e Francisca Vieira Saraiva e tios e primos pelo incentivo e compreensão pelas ausências nas reuniões entre famílias momento que estava me dedicando ao trabalho.

Ao meu orientador Lucas Pedro Cipriani, e aos demais professores pelos ensinamentos que proporcionaram melhor desempenho.

Ao meu patrão Fernando Alves, encarregado, Felipe que me compreendeu a minhas ausências, amigos, Erick, Ronan, Eder e Marcio. Por me ajudar na execução de meu trabalho.

## RESUMO

Em termos de produção de grãos, a soja (*Glycine max*) é a mais importante cultura agrícola do Brasil, tendo sido impulsionado o aumento da área plantada e da produção nas últimas décadas. Este crescimento pressiona cada vez mais o agricultor a aumentar a produtividade por área plantada. Diante do exposto, esta pesquisa tem como objetivo avaliar o efeito de três diferentes densidades de semeadura utilizando uma cultivar de soja em propriedade localizada no município de Cujubim-RO. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três tratamentos e quatro repetições. O tratamento consistiu de 14, 16 e 18 plantas por metro linear com espaçamento entre linhas de 0,45 m, resultando em densidades de 310.800, 355.200 e 399.600 plantas ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Assim, Avaliou-se as seguintes variáveis: altura haste de planta (AHP), número de entrenós tratamento (NET), número de um grão por vagem (NUGV), número de dois grãos por vagem (NDGV), número de três grãos por vagem (NTGV), número de ramos laterais (NRL), peso de mil grãos (PMG) e produtividade (PROD). A análise dos resultados foi realizada utilizando o programa software Agroestat e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A altura da planta foi influenciada pela quantidade de plantas por metro linear, sendo o maior valor médio encontrado pelo tratamento com 16 plantas/m linear. A maior produtividade média, 55,90 sc ha<sup>-1</sup>, foi obtida pelo tratamento com 18 plantas/m linear, seguida do tratamento com 16 plantas/m linear que atingiu valor médio de 48,28 sc ha<sup>-1</sup>.

**Palavras chave:** *Glycine max*. Produtividade. Densidade de semeadura. População de plantas.

## ABSTRACT

In terms of grain production, soybean (*Glycine max*) is the most important agricultural crop in Brazil, with an increase in planted area and production in recent decades. This growth increasingly pressures the farmer to increase productivity per planted area. Given the above, this research aims to evaluate the effect of three different sowing densities using a soybean cultivar on a property located in the municipality of Cujubim-RO. The experimental design was in randomized blocks with three treatments and four replications. The treatment consisted of 14, 16 and 18 plants per linear meter with row spacing of 0.45 m, resulting in densities of 310,800, 355,200 and 399,600 plants ha<sup>-1</sup>, respectively. Thus, the following variables were evaluated: plant stem height (AHP), number of treatment internodes (NET), number of one grain per pod (NUGV), number of two grains per pod (NDGV), number of three grains per pod (NTGV), number of side branches (NRL), thousand grain weight (PMG) and yield (PROD). The analysis of the results was performed using the Agroestat software program and the means were compared using the Tukey test at 5% probability. The plant height was influenced by the number of plants per linear meter, with the highest average value found by the treatment with 16 plants/linear m. The highest average productivity, 55.90 sc ha<sup>-1</sup>, was obtained by the treatment with 16 plants/linear m, followed by the treatment with 18 plants/linear m, which reached an average value of 48.28 sc ha<sup>-1</sup>.

**Keywords:** *Glycine max*. Productivity. Seeding density. Plant population.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Análise de químico e físico do solo de 0-20 cm.....	19
Tabela 2 -	Manejo de aplicação de fungicidas para o controle de doença na soja durante a condução do ensaio experimental.....	22
Tabela 3 -	Resumo da análise de variância das características altura haste de planta (AHP), número de entrenós tratamento (NET), número de um grão por vagem (NUGV), número de dois grãos por vagem (NDGV), número de três grãos por vagem (NTGV), peso de mil grãos (PMG) e produtividade (PROD) de três tratamentos de soja, safrinha 2021, Cujubim– RO, 2021.....	23
Tabela 4 -	Altura haste de planta (AHP), número entrenós tratamento (NET), número de ramos laterais (NRL) de soja, safrinha 2021, Cujubim– RO, 2021.....	25
Tabela 5 -	Número de um grão por vagens (NUGV), número de dois grãos por vagens (NDGV), número de três grãos por vagens (NTGV), peso do tratamento em gramas (PT <sub>g</sub> ) de três tratamentos de soja, safrinha 2021, Cujubim– RO, 2021.....	27
Tabela 6 -	Valores médios para o peso de mil grão (PMG) e produtividade em saca por hectares (Psc/ha) de três tratamentos de soja, safrinha 2021, Cujubim– RO, 2021.....	29

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	13
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	13
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
3.1 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA.....	14
3.2 MORFOLOGIA.....	15
3.3 ÉPOCA DE SEMEADURA.....	16
3.4 ARRANJO ESPACIAL NA CULTURA DA SOJA.....	17
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>19</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	19
4.2 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	20
4.3 SEMEADURA E TRATOS CULTURAIS.....	20
4.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	22
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>32</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das “commodities” mais importantes, a nível nacional e global. A leguminosa se destaca pela quantidade elevada de proteína em seu grão, o que lhe confere alto valor nutritivo (LOPES; PELÚZIO; MARTINS, 2016). No Brasil, é a cultura que mais se expandiu nas últimas três décadas. O incremento ocorrido na área plantada e na produção se deve aos avanços tecnológicos, disponibilidade de crédito rural, as pesquisas e experimentos agrícolas e, principalmente, aumento da demanda das exportações (CONAB, 2016). Sendo o grão tão procurado para preparação de rações e óleos, entre outros, a demanda se torna cada vez maior fazendo do Brasil o maior produtor desta cultura.

A safra 2020/2021 de soja deverá ter uma área 2,6% maior que no ano agrícola anterior, continuando a tendência de crescimento. Devido ao atraso das chuvas, o plantio em várias áreas produtoras passou a ser irregular, mas em comparação com outras lavouras de soja, atualmente está dentro da normalidade. A colheita em grandes áreas produtoras como Rondônia foi concluída, e a área de plantio em 2017 / 18 era de 178,2 milhões segundo dados do IBGE de 2017, a produtividade em 2018/19 era de 7,424 milhões de toneladas, a área de plantio era de 191,4 milhões de hectares e a produtividade da produção de alimentos no início do século 21 era de 8,368 milhões de toneladas. Essa produção vem avançando para outras regiões dos estados e em diversos municípios da Região do Vale do Jamari (RONDÔNIA, 2020). Não somente pelo valor de exportação, mas pelo aumento populacional fazendo com os recursos do Vale do Jamari tenha um aumento significativo.

A grande demanda por grãos no Brasil e no mundo tem exigido à intensificação da produção. Assim sendo, os agricultores são cada vez mais pressionados a aumentarem a produtividade por área cultivada. Portanto, é importante estudar e conhecer o comportamento da cultura de forma aprofundada a fim de quantificar a relação entre a densidade de plantas e o rendimento da cultura.

Este incremento em produtividade só é possível por meio de diversas estratégias que levem em consideração a inovação tecnológica, a modelagem de sistemas de produção mais eficientes e sustentáveis, e o equilíbrio no uso dos fatores de produção

(GARCIA, PROCÓPIO; BALBINOT JUNIOR, 2017).

O uso do preparo da terra corresponde de forma significativa para o desenvolvimento da cultura, promovendo o incremento na produtividade, altura e quantidades de nós entre nós. O aumento da densidade populacional provocou uma plasticidade na planta (estiolamento/acamamento), de maneira que prejudica o enchimento dos grãos. Pires et al. (1998) comprovaram que há alteração na massa de grãos quando é utilizada uma população de plantas inadequada.

Outro aspecto diz respeito ao aumento da massa e tamanho dos grãos quando o espaçamento entre plantas é distante. Portanto, a escolha da cultivar adequada ao nível tecnológico que será empregado pelo sojicultor, bem como, fatores do ambiente favoráveis (bióticos e abióticos) são decisivos na formação dos componentes da produtividade de grãos.

Garcia, Procópio e Balbinot Junior (2017) Por outro lado, nas práticas de manejo recomendadas e adequações do layout espacial das plantas, a principal desvantagem é que a invasão de ervas daninhas e a perda de radiação que a comunidade vegetal não consegue interceptar podem aumentar a produtividade das cultivo de soja. Os autores ressaltam que o arranjo espacial é uma técnica de baixo impacto nos custos de produção, não proporcionam quaisquer riscos ao meio ambiente, uma vez que não depende do uso de elevadas quantidades de insumos, exceto de sementes. Por isso, esta técnica apresenta fatores primordiais para a avaliação de parâmetros sobre a produtividade, a densidade de plantas por área, o espaçamento entre linhas, e a uniformidade na distribuição das plantas.

Devido à densidade reduzida, o principal mecanismo que a soja utiliza para compensar a produtividade de grãos é a maior ramificação, o que aumenta a quantidade de grãos produzidos por planta (FERREIRA et al., 2018). Dessa forma, torna-se necessário o desenvolvimento deste trabalho visando a avaliação dos efeitos de diferentes sementeiras sobre o cultivo de soja em safra sequencial (safrinha) para a determinação de valores mais adequados para compor um arranjo espacial desta cultura, a fim de que se identifique as melhores condições de utilização dos recursos disponíveis para a produção deste grão na região do Vale do Jamari, em Rondônia.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar o comportamento produtivo da soja safrinha, cultivar BRASMAX BÔNUS IPRO 8579 IPRO, sob três densidades de semeadura nas condições edafoclimáticas de Cujubim-RO.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Os objetivos específicos do trabalho estão relacionados a conduzir o cultivo da soja em três diferentes densidades, afim de implantar o experimento para avaliação do potencial produtivo, da cultivar BRASMAX BÔNUS IPRO 8579 IPRO, na região do Vale do Jamari.

E para tanto, também tem o objetivo de administrar uma análise estatística dos tratamentos empregados, avaliando as características agronômicas. Sendo estas: altura, quantidade de vagens, peso de mil grãos, peso massa bruta, quantidade de nós e entrenós, afim de determinar o tratamento com o maior índice de produtividade.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com a Lei nº 9.045 promulgada em 25 de abril de 1997, comumente referida como Lei do Cultivar, qualquer variedade de gênero ou espécie de planta superior, que obviamente seja derivada de outras cultivares, é conhecida por descritores, e de acordo com seus próprios nomes. Assim, os descritores são homogêneos e estáveis ao longo de gerações sucessivas, conforme estipulado pelo Decreto nº 2.366, 5 de novembro de 1997. De acordo com as leis acima mencionadas, novas variedades de plantas são aquelas pertencentes a qualquer gênero ou espécie de planta superior. Elas se distinguem claramente de outras cultivares conhecidas por um mínimo de descritores e nomenclatura adequada, e têm em sucessivas gerações de descritores. As características de homogeneidade e estabilidade são usadas pelo complexo agroflorestal paralelamente a essa lei, foi instituída a Agência Nacional do Serviço de Proteção de Cultivares - SNPC, órgão que mantém contato com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, sendo responsável pela aplicação da lei e provendo os instrumentos necessários para aplicação de proteção e emissão de certificados.

#### 3.1 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA

*Glycine max* é uma cultura anual autopolinizada, sendo uma planta herbácea com um teor de óleo de cerca de 20% e um teor de proteína de cerca de 40%. Esta cultura teve origem no continente asiático e foi introduzida na região da Bahia no Brasil em 1882, mas inicialmente era mais adequada para a região sul. Devido à terra barata, subsídios governamentais, bons preços e ao desenvolvimento da pesquisa agrícola para o Cerrado, o *Glycine max* no centro-oeste do Brasil se expandiu rapidamente (CÂMARA et al., 2000). Além disso, as condições topográficas e climáticas são favoráveis ao crescimento das lavouras (EMBRAPA, 2000).

A soja tem a capacidade de fixação biológica de nitrogênio, desta forma nenhum fertilizante de nitrogênio artificial ou fertilizante químico é necessário, o que economiza custos. Em termos de temperatura, as lavouras de soja são definidas como condições ideais para áreas de cultivo onde a temperatura está próxima a 30 ° C. Assim, em

temperaturas abaixo de 10 ° C impedem o desenvolvimento da cultura, e temperaturas acima de 40 ° C colocam em risco o desenvolvimento das plantas e causam alterações fisiológicas, que podem levar à floração reduzida, o que leva a uma redução no número de frutos que afetam diretamente a produção (CASAROLI, 2007). Dentre essas variedades, existem várias opções relacionadas às plantas, que apresentam maior interceptação de energia luminosa e menor distribuição de energia luminosa.

O processo de fotossíntese das plantas depende da luz visível (400nm-700nm). Portanto, controlar a densidade de semeadura é essencial para maximizar o crescimento da cultura. A radiação solar é outro fator importante no cultivo da *Glycine max*, pois cada variedade possui características únicas em termos de período de luz chave, horas/quantidade de luz necessária para a floração, que estão relacionadas ao seu ciclo e floração (FARIAS, 2007). Essa característica não depende da densidade da planta, mas da estrutura genética de cada cultivar. A radiação solar é responsável por fornecer energia para o processo de fotossíntese. Desta forma, o desenvolvimento da área foliar e a fixação de vagens e grãos. A população de plantas também é um fator que afeta a produtividade. Assim, o estabelecimento da população de cultivares recomendada depende do manejo do solo, semeadura em época determinada de acordo com cultivar e área de crescimento, ajuste e profundidade de semeadura, qualidade da semente, disponibilidade hídrica e tratamento fitossanitário nas sementes (GUIMARÃES et al., 2008). Portanto, pode-se concluir que vários são os fatores que afetam a produtividade geral da cultura.

---

### 3.2 MORFOLOGIA

*Glycine max* possui um sistema radicular axial secundário, que é distribuído em quatro sequências, mas o sistema radicular é caracterizado por raízes principais disseminadas e subdesenvolvidas (SEDIYAMA et al., 1985). Essa espécie apresenta as características herbácea, ereta, pubescente e ramificada, e seu desenvolvimento se inicia a partir do hipocótilo, ou seja, logo após a germinação. É caracterizada por três tipos de folhas, a saber: cotilédones, que são iniciais, folhas soltas também aparecem em o desenvolvimento e três folhas aparecem logo após uma única folha e permanecem até a senescência (SEDIYAMA et al., 1985).

As flores de *Glycine max* estão intactas e ocorrem em racemos terminais ou axilares. Sendo a cor da flor pode ser branca ou roxa, e a tonalidade roxa varia de acordo com a genética de seu cultivo (VERNETTI; JUNIOR, 2009). A antese geralmente ocorre pela manhã e é afetada pelos fatores climáticos de temperatura e de umidade relativa do ar (SEDIYAMA et al., 2005).

### 3.3 ÉPOCA DE SEMEADURA

Embora não exime o produtor de eventos adversos severos do clima, como veranicos por exemplo, a época de semeadura de qualquer cultura é essencial para o sucesso com a atividade. Por esta razão, a melhor época de semeadura deve ser selecionada para o cultivo. Assim, teoricamente, a melhor época de semeadura para *Glycine max* é de 30 a 45 dias antes do verão, quando a planta tem tempo suficiente para desenvolver suas partes juvenis e acima do solo para aumentar a produtividade. Logo, a época de plantio do *Glycine max* é de outubro a novembro (CÂMARA et al., 2000), podendo durar até meados de dezembro (EMBRAPA, 2011). Assim, a época da semeadura é o fator de maior impacto na produtividade (PEIXOTO et al., 2000). E, na ocasião de semear em épocas inadequadas geralmente reduz a produtividade das culturas (NAEVE et al., 2004; EMBRAPA, 2011).

O momento da semeadura da cultura determina o comportamento da planta frente aos fatores climáticos, uma vez que quando semeada em época desfavorável pode haver interferência significativa na duração do ciclo, produtividade, altura da planta, inserção da primeira vagem, número de ramos e até colheita mecanizada (EMBRAPA, 2011). No Brasil, a semeadura antecipada ou tardia reflete a redução do tamanho da planta e da produtividade da cultura. De modo geral, o plantio antes de novembro estenderá o ciclo e o plantio subsequente encurtará o ciclo da cultura. Diante disso, as variedades de soja apresentam diferentes respostas à época de semeadura de acordo com a duração do ciclo, sensibilidade ao fotoperíodo, duração do período juvenil e hábitos de crescimento das variedades (EMBRAPA, 2011). A melhor época para o plantio de variedades de ciclo longo é outubro, e o início é novembro. Sendo a época exata varia de acordo com a localização e a latitude.

As semeaduras em dezembro geralmente podem sofrer maiores perdas por percevejos, ferrugem asiática da soja e déficit hídrico. E as cultivares de hábito de crescimento indeterminado continuam crescendo em altura após o florescimento, por isso é importante estabelecer a melhor época de semeadura para não ter problemas, como o acamamento (EMBRAPA, 2011). Isto será mais acentuado em anos com ocorrência do verão durante o período de crescimento.

### **3.4 ARRANJO ESPACIAL NA CULTURA DA SOJA**

Para falar sobre arranjos espaciais, é importante lembrar que *Glycine max* é uma cultura altamente plástica. Portanto, o arranjo espacial incluindo o espaçamento e densidade das plantas nas linhas pode ser manipulado para estabelecer um arranjo que melhore a produtividade e se adapte à colheita mecanizada. Tem sido observado que em arranjos com espaçamentos entre linhas similares ao espaçamento entre plantas dentro das linhas aumentam a produtividade (TOURINO et al., 2002). Entretanto, isso prejudicará a mecanização do cultivo em todas as fases, desde a implantação até a colheita (TOURINO et al., 2002; EMBRAPA, 2011).

O rendimento máximo da soja depende da otimização da interceptação da radiação solar durante as fases iniciais de nutrição e reprodução. Esta otimização pode ser alcançada com a redução do espaçamento entre linhas, pois aumenta a quantidade de legumes por metro quadrado, já que ocorre uma maior interceptação de luz entre os estágios R1 (início da floração) e R5 (início do enchimento) da planta (VENTIMIGLIA et al., 1999). Assim, a interceptação da luz pelas plantas é essencial para o armazenamento das fotoassimilação, o desenvolvimento dos botões reprodutivos e a redução do aborto de flores (BOARD; HARVILLE, 1994). Arranjos espaciais menores levarão a fatores como baixa produção de alimentos, melhor uso da água por meio de sombreamento rápido, maior exploração do solo pelas raízes, redução da competição interespecies, melhor controle de ervas daninhas e desenvolvimento uniforme da fertilidade do solo e máxima energia solar interceptada. Muitos são os resultados que mostram as vantagens de se reduzir os arranjos espaciais Naeve et al. (2004). Embora o espaçamento entre linhas mais comumente usados no Brasil seja entre 40 e 60 cm, a maioria das plantadeiras no mercado doméstico tem entre 40-50 cm. Sendo o espaçamento inferior a 40 cm pode

controlar melhor as ervas daninhas e captar melhor a energia da luz incidente (EMBRAPA, 2011).

As doenças podem causar danos de até 100% à produção (ALMEIDA et al., 2005). O maior espaçamento entre linhas é mais eficaz no controle de doenças como o mofo branco *Sclerotium*, pois pode prevenir o acamamento, promover a ventilação e a penetração dos raios solares ultravioletas (EMBRAPA, 2011; ALMEIDA et al., 2005). Assim, o rendimento máximo da soja depende da habilidade da planta em interceptar a radiação solar por meio do Índice de Área Foliar (IAF) e converter essa radiação em matéria seca por meio do processo de fenotípico. Desta forma, o IAF é a relação entre a soma da superfície ou área foliar (AF) e área do solo ocupada pelas plantas (HEIFFIG et al., 2006).

A densidade das plantas excessiva pode afetar o crescimento e o desenvolvimento das plantas, pois com a maior quantidade de plantas por área tende a aumentar a competição por água, luz e recursos nutricionais. Porém, a cultura da soja possui plasticidade fenotípica, ou seja, a planta consegue alterar a morfologia de acordo com as mudanças na densidade de plantio. Dessa forma, a planta pode alterar sua estrutura morfológica, bem como os componentes de rendimento como quantidade de ramos por planta e adaptá-los às condições impostas pelo arranjo espacial, permitindo, assim, que as alterações no número de indivíduos não afetem a produtividade de forma significativa.

Devido à densidade reduzida, o principal mecanismo da soja para compensar o rendimento do grão é a maior ramificação, o que aumenta a quantidade de grão produzida por cada planta. E a principal razão para o declínio da densidade é o forte aumento nos preços das sementes de soja nos últimos 15 anos, especialmente o surgimento da biotecnologia.

O índice de área foliar é um recurso importante para a análise do crescimento das plantas, pois estabelece a relação entre a quantidade de área foliar e a área ocupada do solo. O IAF interfere diretamente na capacidade das plantas de interceptar a radiação solar incidente e a evapotranspiração do dossel. Sendo, a evolução do IAF ao longo do ciclo é afetada por diversos fatores, tais como: genótipo, época de semeadura, densidade de plantas, espaçamento entre linhas, fertilidade do solo e manejo fitossanitário (VIESLOSKI et al., 2018).

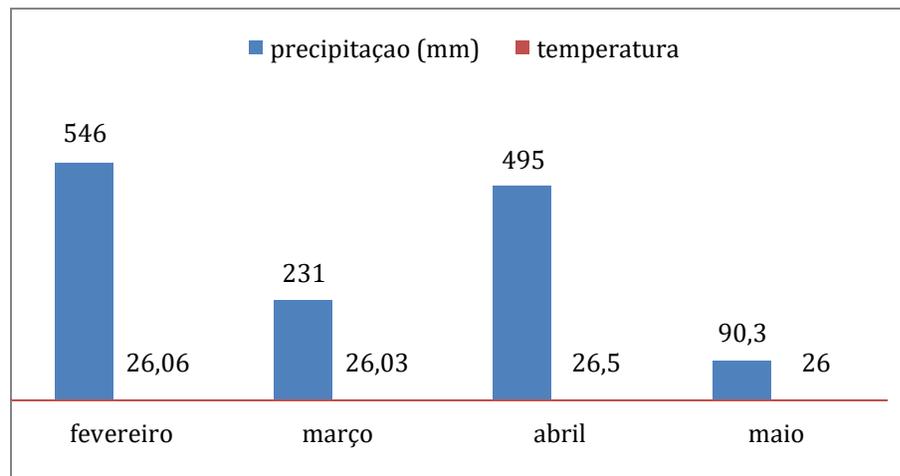
#### **4. MATERIAL E MÉTODOS**

#### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A pesquisa foi realizada na Fazenda Nova Esperança localizada no município de Cujubim - RO. Essa propriedade está situada à latitude 09° 21' 48" Sul, Longitude 02° 35' 08" Oeste, região norte de Rondônia, a 126 metros de altitude. O solo da área foi classificado como solo de textura média. E o clima é Equatorial quente e úmido, com temperatura média em torno dos 26 °C anuais e o índice pluviométrico varia de 1500 mm a 2.000 mm. O período seco corresponde aos meses de setembro a maio (CAMARA, 2020).

Os dados meteorológicos obtidos durante a execução do experimento encontram-se na Figura 1. Antes do plantio mês de agosto, realizou-se a coleta de solo com sonda na profundidade de 0-20 cm para análise de fertilidade (Tabela 1).

**Figura 1:** Valores de temperatura média C° e precipitações mensais em mm. Cujubim – RO, safra 2020/2021.



**Tabela 1:** Análise de químico e físico do solo de 0-20 cm.

Profundidade (cm)	pH (água)	P (mg/dm <sup>3</sup> )	K	Al	Ca	Mg	H+Al	CTC	M.O (%)	V
0-20	5,4	3,40	161,0	0	1,80	0,9	2,77	3,11	1,80	53

## 4.2 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três tratamentos e quatro repetições. O tratamento consistiu de 14, 16 e 18 plantas por metro linear com espaçamento entre linhas de 0,45 m, resultando em densidades de 310.800, 355.200 e 399.600 plantas ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Para receber o tratamento, as sementes foram semeadas em uma plantadeira de 30 linhas, regulada para distribuir 25 sementes por metro linear de soja, porém germinaram 80%, que seria de 20 plantas por metro linear. Para ajustar a densidade de plantio no experimento, realizou-se o desbaste das plântulas deixando apenas a quantidade para cada tratamento, sendo 14, 16 e 18 plantas por metro linear. Essas parcelas continham 5 linhas cada, das quais possuíam 5 m de comprimento. Sendo a variedade de soja utilizada foi a BRASMAX BÔNUS-8579 IPRO.

## 4.3 SEMEADURA E TRATOS CULTURAIS

Os tratos culturais empregados foram práticas que proporcionam melhores condições para o crescimento e desenvolvimento da cultura. Assim, é importante ter um planejamento desde o plantio até a colheita visando obter ganhos em produtividade e a oferta de um produto final de qualidade.

Com base nos resultados dos atributos químicos para correção do solo, utilizou-se 1,7 t/ha de calcário calcítico com incorporação através de grade. A adubação de plantio foi realizada no sulco com 130 kg/ha de superfosfato triplo (46% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e cobertura 140 kg/ha de cloreto de potássio (60% de K, 40% de Cl) e 100 kg/ha a aplicação foi efetuada em terceiro estágio vegetativo.

No dia 06 de fevereiro foi implantado o experimento e o tratamento sementes com fungicida dos ingredientes ativos (*Carmedazim Thiram*), e inseticidas (*Chlorantraniliprole* e *Fipronil*), e também com inoculantes *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*.

Em 7 de fevereiro de 2021, herbicidas de pré-emergência com ingredientes ativos *glifosato* e *flumetazina* foram usados para controle de ervas daninhas e banco de

sementes para minimizar o impacto da competição com plantas de soja cultivadas.

Na data de 4 de março de 2021, o controle de plantas daninhas e os herbicidas foram aplicados 25 dias após a emergência das plântulas (DAE). *Glyphosate*®, *Clorimuron*®, *Imazetapir*®, foram aplicados para controle de ervas daninhas entre as fileiras. Após a brotação, conduziram aplicações com os compostos foliares de boro do Bagal: enxofre 17,27%, manganês 18%, molibdênio 1%, zinco 10%, para fornecer nutrientes através das folhas, possibilitando a capacidade de atingir seu teto de produtividade.

Em 19 de março, o primeiro fungicida ingrediente ativo: *difenoconazol*, *propiconazol* e *Cuprozin* o inseticida de controle: *Methomyl* e *Lufenuron*, *Imidaclopid*, *Bifentrina* e *Lambda-Cialotrin*.

Em 3 de abril, segunda aplicação dos princípios ativos do fungicida, *azoxistrobina*, *bixafen* e *yantra*, os princípios ativos do inseticida: *imidacloprida*, *bifentrina* e *cialotrina*.

Em 18 de abril Inseticidas com ingredientes ativos: *azoxistrobina*, *bifenamida* e *mancozebe*, ingredientes inseticidas: *imidacloprida*, *éter trifenilmetílico*, *cipermetrina* e *sevoflubenzuron*.

Em 3 de maio, os ingredientes utilizaram fungicidas: *ciprozol* e *cloranfenona*, e os ingredientes do inseticida: *imidacloprida*, *bifentrina*, *lambda-cialotrina* e *metanfetamina*, na cultura da soja. Assim, recomenda-se o uso dessa solução para o controle de pragas em estágio inicial de infecção para evitar o rápido aumento do número de pragas durante o período mais sensível da soja, o que se refletirá em melhores rendimentos e na qualidade da colheita grãos. Este produto foi registrado para o controle de várias pragas de várias culturas, especialmente percevejos, Spodoptera, mosca branca e vaquinha.

A dessecação executada pré-colheita no dia 17 de maio na soja, com uso de herbicida, *Diquat* é uma prática muito comum que tem três objetivos: uniformizar a maturação da área de soja, controlar plantas daninhas e antecipar a colheita e pois o produtor obtém uma antecipação média de cinco dias.

**Tabela 2:** Manejo de aplicação de fungicidas para o controle de doença na soja durante a condução do ensaio experimental.

#### **4.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS E ANÁLISE ESTATÍSTICA**

A prática da colheita ocorreu manualmente após a dessecação respeitando o prazo recomendado de sete dias. Após a colheita, as seguintes características agronômicas foram avaliadas: altura, entrenós, vagens com uma semente, vagens com duas sementes e vagens com três sementes, e massas de peso por repetição de cada tratamento. Determinadas em balança de precisão (0,01g); a produtividade por hectare, deliberada com a colheita das três linhas centrais das parcelas; PMG (Peso de Mil Grãos) onde os dados foram corrigidos para 12% de umidade. Colheu-se as três linhas centrais de cada parcela, sendo 1,35 x 5,00 metros da área útil das parcelas.

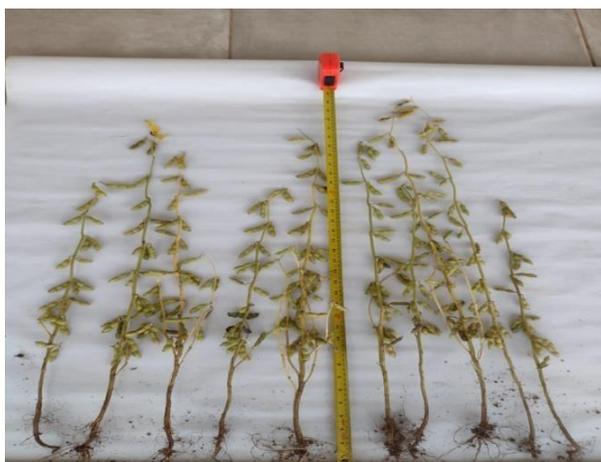
Os dados foram submetidos a análise de variância utilizando o programa software Agroestat, sendo as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Coleta de planta para análises(SARAIVA, 2021).



Colheita dos tratamentos(SARAIVA, 2021).



Análise de altura de haste(SARAIVA, 2021).



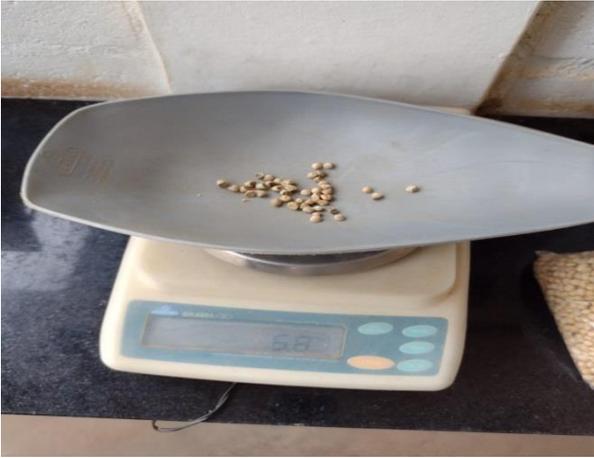
Contagem de grão por vagens(SARAIVA, 2021).



Análise de altura de haste(SARAIVA, 2021).



Contagem de grão por vagens(SARAIVA, 2021).



Avaliação de Peso de mil grão (PMG) (SARAIVA, 2021)



Peso de Mil Grão (PMG) (SARAIVA, 2021) .

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apenas as características de altura haste de planta, peso do tratamento e produtividade foram influenciadas estatisticamente pelo aumento do número de plantas por metro linear, ou seja, pelo aumento da densidade de plantio (Tabela 2). Por outro lado, verifica-se que as variáveis número de entrenós por tratamento, número de um grão por vagem, número de dois grãos por vagem, número de três grãos por vagem e peso de mil grãos não foram influenciados pelas densidades de plantio avaliadas.

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância das características altura haste de planta (AHP), número de entrenós tratamento (NET), número de um grão por vagem (NUGV), número de dois grãos por vagem (NDGV), número de três grãos por vagem (NTGV), peso de mil grãos (PMG) e produtividade (PROD) de três tratamentos de soja, safrinha 2021, Cujubim– RO, 2021.

F.V	GL	Quadrado médio						
		AHP	NET	NUGV	NDGV	NTGV	PMG	PROD
Tratamentos	2	0,012*	30750 <sup>ns</sup>	0,0533 <sup>ns</sup>	0,0083 <sup>ns</sup>	0,65 <sup>ns</sup>	11,37 <sup>ns</sup>	16,843**
Bloco	3	0,0034	1665648	0,044	0,016	2,17	7,53	8,72
Resíduo	6	0,0019	2986500	0,039	0,014	32,75	20,14	1,19

\*\* , \* e ns: significativo ( $p < 0,01$ ), significativo ( $p < 0,05$ ) e não significativo ( $p > 0,05$ ), respectivamente

Com relação à altura da haste de plantas, o tratamento com 16 plantas/m linear

(T2) proporcionou maior valor médio, mas não diferiu estaticamente do T3 (Tabela 3). Estes maiores valores observados podem ser justificados em razão de que a planta desenvolve tanto as gemas apicais quanto as laterais, obtendo melhores aspectos fisiológicos de planta. O maior crescimento em altura da planta também foi observado por Cruz et al. (2016) ao analisarem a influência da quantidade de plantas por metro linear nas condições de Jataí-GO.

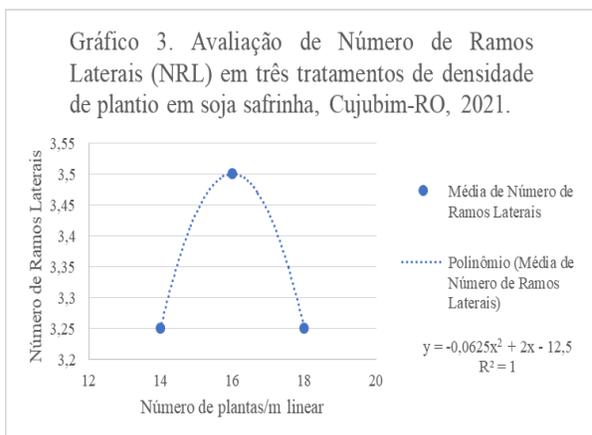
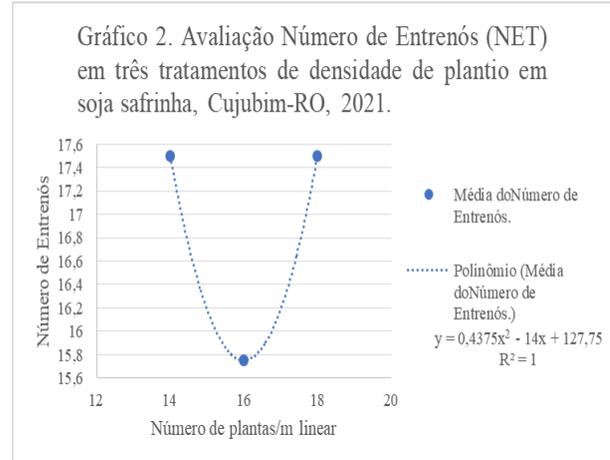
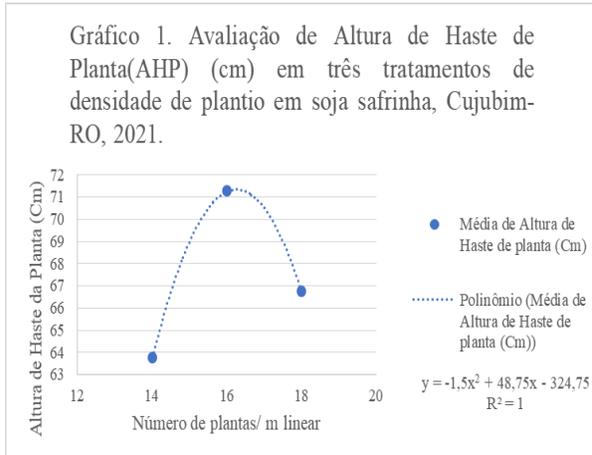
Segundo Mauad (2010), quanto menor o espaçamento entre planta em um metro linear, maior será a competição por água, nutriente e luz, resultando em estiolamento das plantas. Komori (2004) observou que quando o plantio é mais adensado, maior é a altura de planta comparado ao menos adensados quando cultivados no mesmo período. A ocorrência de uma competição maior entre plantas resulta em menor disponibilidade de fotoassimilados destinados ao crescimento vegetativo das ramificações, pois são destinados preferivelmente para o crescimento da haste principal (MARTINS, 1999), ocasionando alteração na arquitetura da planta.

**Tabela 4:** Altura haste de planta (AHP), número entrenós tratamento (NET), número de ramos laterais (NRL) de soja, safrinha 2021, Cujubim– RO, 2021.

TRATAMENTOS	AHP (cm)	NET	NRL
(T1) 14 plantas/ m linear	63,75 b	17,50a	3,25a
(T2) 16 plantas/ m linear	71,25 a	15,75a	3,50a
(T3) 18 plantas/ m linear	66,75 ab	17,50a	3,25a
MÉDIA	67,25	16,92	3,33
CV (%)	5,92	3,71	28,78

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Gráfico 1:** Avaliação de Altura de Haste de Planta(AHP) em três tratamentos de densidade de plantio em soja safrinha, Cujubim-RO,2021; **Gráfico 2:** Avaliação de Número de Entrenós (NET) em três tratamentos de densidade de plantio em soja safrinha, Cujubim-RO,2021; **Gráfico 3:** Avaliação de Número de Ramos Laterais (NRL) em três tratamentos de densidade de plantio em soja safrinha, Cujubim-RO,2021;



Para o número de entrenós, o tratamento com 16 plantas/m linear (T2) obteve menor resultado médio, porém o número de ramos laterais obteve maior valor médio para este mesmo tratamento, contudo, não houve diferença estatística (Tabela 3). Os números de entrenós e das ramificações determinaram a variação da arquitetura da planta de soja (PEDERSEN; LAUER, 2004). O menor número de entrenós vegetativos formados e do encurtamento dos entrenós pode ser responsável pela menor altura das plantas no cultivo de safrinha.

Gibbert et al. (2018) também não observaram diferença significativa para o número de ramos laterais, assim como neste trabalho. Entretanto, os autores avaliaram a

quantidade de 8, 10, 12 e 14 plantas/m linear, enquanto que no presente estudo foram avaliados 14, 16 e 18 plantas/m linear.

Em relação ao número de um, dois e três grãos por vagem, observou-se que não houve diferença significativa (Tabela 4). Porém, nota-se que o tratamento com 14 plantas/m linear (T1) proporcionou maior quantidade de vagens com um e com dois grãos por vagem, mas isso não permitiu que se obtivesse maior peso total dos tratamentos. A influência climática durante a fase vegetativa e durante a fase de desenvolvimento dos grãos pode ser fator primordial nas lavouras, pois de acordo com Queiroz e Minor (1977), fatores como deficiência hídrica, teor de nitrogênio e baixa radiação solar no período de floração também reduzem a massa de grãos (BOARD; HARVILLE,1998).

**Tabela 5:** Número de um grão por vagens (NUGV), número de dois grãos por vagens (NDGV), número de três grãos por vagens (NTGV), peso do tratamento em gramas (PT<sub>g</sub>) de três tratamentos de soja, safrinha 2021, Cujubim– RO, 2021.

TRATAMENTOS	NUGV	NDGV	NTGV	PT <sub>g</sub>
(T1) 14 plantas/ m linear	35,75a	135,00a	14,75a	1527,7b
(T2) 16 plantas/ m linear	28,50a	125,75a	15,25a	2263,8a
(T3) 18 plantas/ m linear	30,50a	122,50a	14,25a	1962,4ab
MÉDIA	31,50	127	14,75	1951.3
CV (%)	5,99	2,51	19,64	5,71

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Gráfico 4:** Avaliação do Número de Um Grão por Vagem(NUGV) em três tratamentos de densidade de plantio em soja safrinha, Cujubim-RO,2021; **Gráfico 5:** Avaliação do Número de Dois Grãos por Vagem(NDGV) em três tratamentos de densidade de plantio em soja safrinha, Cujubim-RO,2021; **Gráfico 6:** Avaliação do Número de Dois Grãos por Vagem(NTGV) em três tratamentos de densidade de plantio em soja safrinha, Cujubim-RO,2021;

Gráfico 4. Avaliação do Número de Um Grão por Vagem (NUGV) em três tratamentos de densidade de plantio em soja safrinha, Cujubim-RO, 2021.

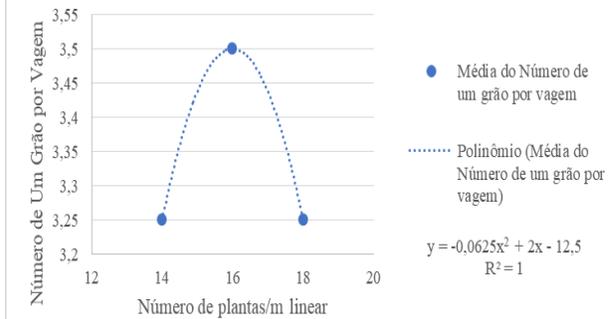


Gráfico 5. Avaliação do Número de Dois Grãos por Vagens (NDGV) em três tratamentos de densidade de plantio em soja safrinha, Cujubim-RO, 2021.

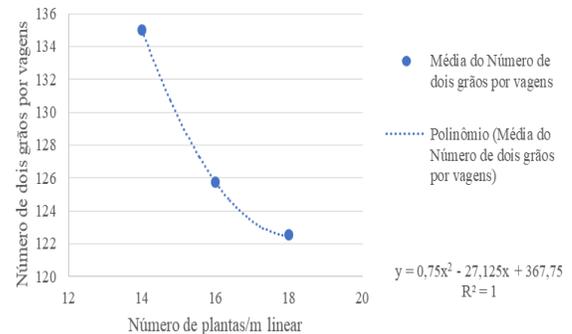
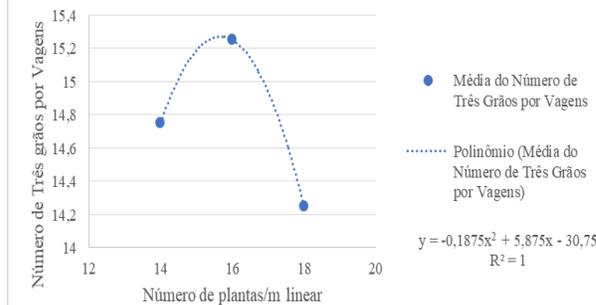


Gráfico 6. Avaliação do Número de Três Grãos por Vagens (NTGV) em três tratamentos de densidade de plantio em soja safrinha, Cujubim-RO, 2021.



Para o peso do tratamento em grama, o maior resultado significativo em produtividade foi verificado pelo tratamento com 16 plantas/m linear (T2), porém, não diferiu estatisticamente do tratamento com 18 plantas/m linear (T4).

O peso de mil grãos não sofreu efeito significativo com o aumento do número de plantas por metro linear (Tabela 5). Este comportamento foi semelhante ao observado por Alves (2021) que avaliou o desempenho da cultivar de soja Olimpo em função da variação na população de plantas, com 168, 204, 240 e 276 mil plantas ha<sup>-1</sup>, a fim de verificar qual delas resulta em melhor produtividade nas condições edafoclimáticas de Ariquemes-RO, na safra 2020/2021.

Comportamento similar, ou seja, que não apresentaram diferença estatística, também foi encontrado por Gibbert et al. (2018) ao analisar a influência de diferentes densidades de semeadura em dois genótipos de soja em suas características morfoagronômicas da planta nas condições do município de Corpus Christi, Paraguay.

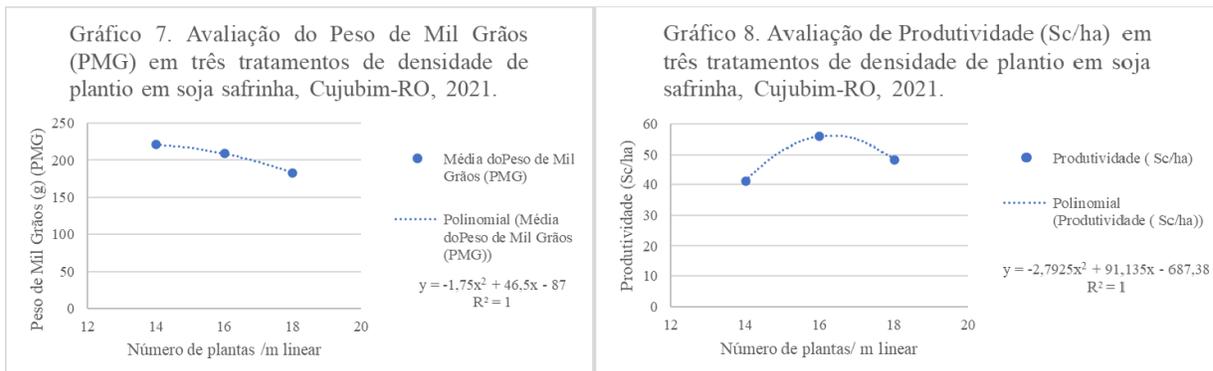
Embora alguns pesquisadores não tenham observado o aumento do peso de mil grãos em função do aumento da densidade de plantio, como abordado acima, há também resultados em que houve aumento do peso. Cruz et al. (2016) analisaram o efeito do arranjo espacial e população de planta no desenvolvimento vegetativo e produtividade de grãos de soja nas condições do município de Jataí-GO e notaram que houve aumento linear significativo do peso de mil grãos quando aumentou a quantidade de plantas por metro linear (7, 10, 15, 19 e 22 plantas m<sup>-1</sup>). Esse aumento nesta característica, conforme Tourino et al. (2002), é explicado pela redução do número de vagens por planta (drenos fisiológicos), resultando, portanto, em uma competição menor pelos fotoassimilados que são concentrados em uma quantidade de grãos menor, afirmativa que não se aplica ao presente estudo.

**Tabela 6:** Valores médios para o peso de mil grão (PMG) e produtividade em saca por hectares (Psc/ha) de três tratamentos de soja, safrinha 2021, Cujubim– RO, 2021.

TRATAMENTOS	Peso de mil grãos (g)	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )
(T1) 14 plantas/ m linear	221,00a	40,18b
(T2) 16 plantas/ m linear	209,00a	55,90a
(T3) 18 plantas/ m linear	183,00a	48,28ab
MÉDIA	204,00	48,12
CV (%)	25,91	6,19

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Gráfico 7:** Avaliação em três tratamentos de densidade de plantio em soja safrinha, Cujubim-RO,2021; **Gráfico 8:** Avaliação de Produtividade em três tratamentos de densidade de plantio em soja safrinha, Cujubim-RO,2021;



Em relação a produtividade, pode-se verificar que o tratamento com 16 plantas/m linear (T2) proporcionou maior valor médio, com 55,90 sacas de soja por hectare, entretanto, não diferiu estatisticamente para o tratamento com 18 plantas/m linear (T3), o qual obteve 48,28 sacas por hectare (Tabela 5). Estes resultados são diferentes aos encontrados por Alves (2021), o qual não observou diferença significativa com as densidades de 168, 204, 240 e 276 mil plantas  $ha^{-1}$  nas condições de clima e solo de Ariquemes-RO na safra 2020/2021. Gibbert et al. (2018) também não encontraram diferença significativa para a produtividade de soja quando a quantidade de plantas por metro linear foi aumentada.

Para Cruz et al. (2016), o aumentar a densidade de semeadura resulta em maior produtividade de grãos independentemente do arranjo espacial entre plantas (fileira simples ou dupla). E este pode estar relacionado, segundo os autores, ao número de vagens por planta e ao peso dos grãos produzidos, tendo em vista que fazem parte da estimativa de produtividade.

## 6. CONCLUSÕES

- A influência da densidade de semeadura no cultivo de soja safrinha influenciou significativamente para as características em altura haste da planta e produtividade. E não influenciou nos valores significativos em quantidades de grão por vagens, número de ramos laterais, número de entrenós.
- A altura da planta foi influenciada pela quantidade de plantas por metro linear, sendo o maior valor médio encontrado pelo tratamento com 16 plantas/m linear.
- A maior produtividade média, 55,90 sc  $ha^{-1}$ , foi obtida pelo tratamento com 16 plantas/m linear, seguida do tratamento com 18 plantas/m linear que atingiu valor médio de 48,28 sc  $ha^{-1}$ .
- Este trabalho pode auxiliar o sojicultor da região de Cujubim-RO na escolha da quantidade de sementes a ser distribuída por metro linear, pois pode reduzir os custos de aquisição de sementes.

## REFERÊNCIAS

ALVES, J. S. **Produtividade de soja em diferentes densidades de plantas na região do Vale do Jamari**. 36 p. TCC (Graduação em Agronomia), Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, 2021.

AMARAL FILHO, J. P. R.; FORNASIERI FILHO, D.; FARINELLI, R.; BARBOSA, J. C. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 29, n. 3, p. 467-473, 2005.

BOARD, J. E.; HARVILLE, B. G. Late-planted soybean yield response to reproductive source/sink stress. **Crop Science**, Madison, v. 38, n.3, p. 763-771, 1998.

BULL, L. T. Nutrição mineral do milho. In: BULL, L. T.; CANTARELLA, H. (Ed.) **Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p. 63-145.

CÂMARA Municipal de Ariquemes. Câmara Municipal de Ariquemes. **Município de Ariquemes - RO**. Disponível em: Disponível em: <https://www.camaradeariquemes.ro.gov.br/ariquemes>. Acesso em: 25 jun. 2020.

CASAROLI, D., E. B. Fagan, J. Simon, S. P. Medeiros, P. A. Manfron, D. D. Neto, & T. N. Martin, (2007). **Radiação solar e aspectos fisiológicos na cultura de soja uma revisão**. Revista da FZVA, 14(2).

COELHO, A. M. **Manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 11 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 96).

COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E. Nutrição e adubação: seja doutor do seu milho. 2.ed. aum. Informações Agronômicas, Piracicaba, **Arquivo do Agrônomo**, Piracicaba, n.2, p.1-9, set. 1995.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Safra 2019/20 - Nono levantamento, Brasília: CONAB. 2020. 66 p.

CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento. Evolução dos custos de produção de soja no Brasil**. Brasília: Conab, v. 2, 2016.

CRUZ, S. C. S.; SENA JUNIOR, D. G.; SANTOS, D. M. A.; LUNEZZO, L. O.; MACHADO, C. G. Cultivo de soja sob diferentes densidades de semeadura e arranjos espaciais. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 1, p. 1–6, jan./mar, 2016.

FARIAS, J. R. B. A.L, NEPOMUCENO, & N. NEUMAIER, (2007). **Ecofisiologia da Soja** - Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Embrapa Soja. Londrina (Circular Técnica 48).

FERREIRA, E. U. A; BALBINOT JUNIOR, A. A.; WERNER, F. FRANCINI, J. C.; ZUCARELI, C. Desempenho agrônômico da soja em resposta à taxa de semeadura e à fertilização com fósforo e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 22, n. 3, p.151-157, 2018.

GARCIA, R.A.; PROCÓPIO, S. de O.; produzido por BALBIOT JUNIOR, A.A. **A soja no arranjo espacial de diferentes usinas no Paraná e Mato Grosso Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2017. 42 p.

GIBBERT, K.; MELGAREJO, M.; AMARILLA, D.; BOGADO, M.; BOGADO, B.; JANDREY, E. Características agrônômicas de dois cultivares de soja sob diferentes densidades de semeadura. **Revista Cultivando o Saber**, v. 9, n. 3, p. 61-68, jul./set. 2018.

GUIMARÃES, F. S.; REZENDE, P. M.; CASTRO, E. M.; CARVALHO, E. A.; ANDRADE, M. J. B.; CARVALHO, E. R. Cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para cultivo de

verão na região de Lavras-MG. **Ciência e Agro tecnologia**, Lavras, v.32, n.4, p.1099-1106, 2008.

KOMORI, E.; HAMAWAKI, O. T.; SOUZA, M. P.; SHIGIHARA, D.; BATISTA, A. M. Influência da época de semeadura e população de plantas sobre características agronômicas na cultura da soja. **Bioscience Journal**, Uberlândia-MG, v. 20, n. 3 p.13-19, 2004.

LOPES, J. A. M.; PELÚZIO, J. M.; MARTINS, G. S. **Teor de proteína e óleo em grãos de soja, em diferentes épocas de plantio para fins industriais**. Tecnologia. & Ciência Agropecuária, João Pessoa, v. 10, n. 3, p. 49-53, maio. 2016.

LOURENTE, E. R. P.; ONTOCELLI, R.; SOUZA, L. C. F.; GONÇALVES, M. C.; PAVINATO, P. S.; CERETTA, C. A.; GIROTTO, E.; MOREIRA, I. C. L. Nitrogênio e potássio em milho irrigado: análise técnica e econômica da fertilização. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 358-364, 2008.

MARTINS, M. C.; CÂMARA, G. M. S.; PEIXOTO, C. P.; MARCHIORI, L. F. S.; LEONARDO, V.; MATTIAZZI, O. Épocas de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. **Scientia Agrícola**, Piracicaba-SP, v. 56, n. 4, p. 851-858, 1999.

MAUAD, M.; SILVA, T.L.B.; ALMEIDA NETO, A. I.; ABREU, V. G. Influência da densidade de semeadura sobre características agronômicas na cultura da soja. **Revista Agrarian**, Dourados-MS, v. 3, n. 9, p. 175-181, 2010.

PEDERSEN P., LAUER, J. G. Soybean growth and development in various management systems and planting dates. **Crop Science**, v. 44, n. 2, p. 508-515, 2004.

SANTOS, M. M.; GALVÃO, J. C. C.; SILVA, I. R.; MIRANDA, G. V.; FINGER, F. L. Épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na cultura do milho em plantio direto, e alocação

do nitrogênio ( $^{15}\text{N}$ ) na planta. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, MG, v. 34, p. 1185-1194, 2010.

SANTOS, P. A. et al. Adubos verdes e adubação nitrogenada em cobertura no cultivo do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.9, n.2, p.123-134, 2010.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J. L. L. Botânica, descrição da planta e cruzamentos artificial. In: **Cultura da Soja – I parte**. Viçosa: UFV, p. 5-6, 1985.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C.; REIS, M. S. Melhoramento da Soja. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, p. 553-604. 2005.

TOURINO, M. C. C.; REZENDE, P. M. de; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agronômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 37, n. 8, p.1071-1077, 2002.

VASCONCELLOS, C. A.; BARBOSA, J. V. A.; SANTOS, H. L. dos; FRANÇA, G. E. de. Acumulação de massa seca e de nutrientes por dois híbridos de milho com e sem irrigação suplementar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, n. 8, p. 887- 901, ago. 1983.

VENTIMIGLIA, L. A.; COSTA, J. A.; THOMAS, A. L.; PIRES, J. L. F. Potencial de rendimento da soja em razão da disponibilidade de fósforo no solo e dos espaçamentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 2, p. 195-199, fev. 1999.

VERNETTI, F. J.; VERNETTI JUNIOR, F. J. **Genética da soja**: caracteres quantitativos e diversidade genética. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 221 p.

VIESLOSKI, G. V.; STRECK, N. A.; ROCHA, T. S. M. et al. **Qual o índice de área foliar para atingir o potencial de produtividade em soja**. 2018. Disponível em:

<<https://maissoja.com.br/indice-de-area-foliar-para-atingir-potencial-de-productividade-em-soja/>>. Acesso em: 10 set. 2021.

## RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DE PLÁGIO

**DISCENTE:** Frank Jhonathan da Silva Saraiva

**CURSO:** Agronomia

**DATA DE ANÁLISE:** 18.06.2022

### RESULTADO DA ANÁLISE

#### Estatísticas

Suspeitas na Internet: **6,55%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet i

Suspeitas confirmadas: **5,19%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados i\_\_

Texto analisado: **91,55%**

*Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).*

Sucesso da análise: **100%**

*Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.*

Analisado por Plagius - Detector de Plágio 2.8.3  
sábado, 18 de junho de 2022 11:28

### PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho do discente **FRANK JHONATHAN DA SILVA SARAIVA**, n. de matrícula **25881**, do curso de Agronomia, foi aprovado na verificação de plágio, com porcentagem conferida em 6,55%. Devendo o aluno fazer as correções necessárias.

(assinado eletronicamente)  
**HERTA MARIA DE AÇUCENA DO N. SOEIRO**  
**Bibliotecária CRB 1114/11**  
Biblioteca Central Júlio Bordignon  
Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA

Assinado digitalmente por: Herta Maria  
de Acucena do Nascimento Soeiro  
Razão: Faculdade de Educação e Meio  
Ambiente - FAEMA