



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO-UEMASUL  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA  
CURSO DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA - BACHARELADO

LETÍCIA SILVA NUNES

**DENSIDADES POPULACIONAIS EM FEIJÃO-CAUPI  
PRODUZIDO EM IMPERATRIZ – MA**

IMPERATRIZ-MA  
2022

LETÍCIA SILVA NUNES

**DENSIDADES POPULACIONAIS EM FEIJÃO-CAUPI  
PRODUZIDO EM IMPERATRIZ – MA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Agrônoma da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Centro de Ciências Agrárias – CCA, como requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia Agrônoma.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Anatórcia F. Alves.

N972d

Nunes, Letícia Silva

Densidades populacionais em feijão-caupi produzido em Imperatriz – MA / Letícia Silva Nunes. – Imperatriz, MA, 2022.

27 f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Agrônoma) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2022.

1. Feijão-caupi. 2. Importância econômica. 3. Produtividade. I. Título.

CDU 631

Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Raniere Nunes da Silva CRB13/729**

LETÍCIA SILVA NUNES

**DENSIDADES POPULACIONAIS EM FEIJÃO-CAUPI  
PRODUZIDO EM IMPERATRIZ – MA**

Monografia apresentada a Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, como requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Anatórcia F. Alves.

Aprovada em: 03/03/2022

**BANCA EXAMINADORA**



---

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Anatórcia Ferreira Alves**  
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão  
Orientadora



---

**Prof.<sup>a</sup> Ma. Denise Lima Cavalcante**  
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão  
Membro 1



---

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Ivaneide de Oliveira Nascimento**  
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão  
Membro 2

IMPERATRIZ-MA

2022

“Pelo carinho, afeto, dedicação e cuidado que meus pais me deram durante toda a minha existência, pois são meus alicerces e me dão forças para continuar. Com muita gratidão.”

**DEDICO**

## AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar a Deus, por estar sempre presente na minha vida, por me amar incondicionalmente, sempre me amparando nos momentos difíceis;

Ao meu pai, Gilvan Nunes pelo exemplo e amor, que ajudaram em muito a definir o meu caráter, e cujas lembranças estarão sempre na minha memória;

À minha mãe, Marinalva Barbosa, minha fiel amiga pelo carinho, dedicação e amor, que sempre me apoiou e me amparou quando se fazia necessário;

Ao meu irmão Jeftée pelo apoio e torcida em estar realizando mais uma conquista;

À toda a minha família, em especial a minha vó Maria Nunes, a minha tia Maria José, pelo incentivo para permanecer lutando pelos meus objetivos;

À minha tia Tatiane Nunes, companheira de estudos nas madrugadas por todas as conversas, incentivos, conselhos, brincadeiras, risadas e ajuda durante todo esse ano que estivemos juntas;

As minhas primas Yasmyn e Evelyn, que nunca deixaram de me apoiar e a me incentivar a correr atrás dos meus sonhos;

À minha querida orientadora professora Anatórcia Ferreira Alves, pela compreensão, dedicação e orientações necessárias para construção deste trabalho;

Aos meus colegas da Engenharia Agrônômica, em especial ao Ramon Sousa, Kainan Riedson, Leonardo Pereira, Isabela Oliveira, que durante a graduação compartilhamos ideias e aprendizagens;

À Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão e a todos os professores que tive o privilégio de conhecer, e me proporcionaram aprendizagens significativas;

Enfim, a todos as pessoas que de uma forma ou de outra contribuíram para que eu chegasse até aqui.

Muito obrigada!

Pois tudo é Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas. A Ele seja a glória para sempre! Amém...

**Romanos 11:36**

## RESUMO

O feijão-caupi é uma cultura de grande importância econômica e alimentar, principalmente para a região Norte e Nordeste. Entretanto, a sua produtividade é limitada pelo baixo nível tecnológico e falta pesquisa sobre os melhores manejos da cultura, entre outros fatores. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar as densidades mais adequadas para o desenvolvimento do feijão-caupi buscando aumentar a sua produtividade. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados com cinco tratamentos (densidades, diferentes): 111, 155, 200, 222 e 267 mil plantas/ ha<sup>-1</sup> e quatro repetições. Cada parcela apresentou duas linhas de 2,0 m de comprimento e com espaçamento entre linhas de 0,50 m. As variáveis analisadas foram: Peso médio das vagens, comprimento de vagens, número de grãos, e produtividade em kg/ha<sup>-1</sup>. A densidade 222mil plantas/ha, seria o recomendado por apresentar melhor média na variável produtividade e médias satisfatórias nas demais variáveis analisadas quando observado os valores sem levar em consideração a significância.

**Palavras-chave:** [*Vigna unguiculata* (L.) Walp)], Populações, Genótipo.



## ABSTRACT

Cowpea is a crop of great economic and food importance, mainly for the North and Northeast regions. However, its productivity is limited by the low technological level and lack of research on the best management of the culture, among other factors. Thus, the objective of this work was to evaluate the most adequate densities for the development of cowpea, seeking to increase its productivity. The experimental design used was completely randomized with five treatments (different densities): 111, 155, 200, 222 and 267 thousand plants/ha-1 and four replications. Each plot had two lines of 2.0 m in length and spacing between lines of 0.50 m. The variables analyzed were average pod weight, pod length, number of grains, and yield in kg/ha-1. The density of 222,000 plants/ha would be recommended because it presents the best average in the productivity variable and satisfactory averages in the other variables analyzed when observing the values without taking into account the significance

**Key words:** [(*Vigna unguiculata* (L.) Walp)], Populations, Genotype.

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                              | <b>11</b> |
| <b>2. JUSTIFICATIVA .....</b>                           | <b>13</b> |
| <b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>                    | <b>14</b> |
| <b>3.1 Feijão-caupi.....</b>                            | <b>14</b> |
| <b>3.2 A importância econômica do feijão-caupi.....</b> | <b>15</b> |
| <b>3.3. Densidade .....</b>                             | <b>16</b> |
| <b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>                      | <b>17</b> |
| <b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                  | <b>19</b> |
| <b>6. CONCLUSÃO.....</b>                                | <b>22</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                | <b>23</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

O feijão-caupi [(*Vigna unguiculata* (L.) Walp)], também conhecido como feijão macassar ou feijão de corda, ou feijão de metro é uma cultura de grande importância, pois apresenta condições endofoclimáticas favoráveis ao seu plantio em diferentes regiões (ONOFRE, 2008, NEVES et al., 2011). O feijão-caupi é uma das leguminosas mais consumidas no Brasil e um dos principais alimentos no cardápio brasileiro, podendo ser utilizado em diversas receitas, tanto na forma seca (quiescente) como verde (imatura).

O estado do Maranhão é um importante produtor do feijão-caupi e a sua produção é designada ao consumo humano, contribuindo para a geração de renda na agricultura familiar (FREIRE FILHO, 2011). Embora ainda necessite estudar estratégias de aperfeiçoamento no manejo e cultivo do feijão-caupi para evitar a baixa produtividade.

Além da geração de renda o feijão-caupi quando utilizado na alimentação humana proporciona nutrientes essenciais como proteínas, ferro, cálcio, vitaminas (principalmente do complexo B), carboidratos e fibras. Apresenta um grande valor nutricional, cerca de 60% de carboidrato se encontra no grão (ZILLI et al., 2006). Já na alimentação animal pode ser usado tanto como forragem, como adubo verde e cobertura do solo (ANDRADE et al., 2003).

Uma das dificuldades no cultivo do feijão-caupi é aumentar a produtividade, seja pelo baixo nível tecnológico, ausência de cultivares recomendadas para as condições endofoclimáticas, falta de informações técnicas ou mesmo falta de pesquisas sobre os melhores manejos faz com que a maioria dos produtores utilize sementes de baixa qualidade que acarreta a prejuízos financeiros (KAPPES, 2008).

O propósito do melhoramento genético no feijão-caupi é de aumentar a produtividade, aptidão, estabilidade produtiva, resistência a pragas e doenças, aumento de proteína, ferro, teor de zinco e digestibilidade alimentar, além de melhorar a qualidade visual e de cozimento do feijão (FREIRE FILHO, 2011 a).

É de suma importância que se tenha mais pesquisas relacionadas ao plantio do feijão-caupi, melhorando a produtividade da cultura na região nordeste (MATOSO et al., 2013). Desse modo melhorar as técnicas e métodos de produção para aumentar a produtividade e a qualidade tem sido o foco dos componentes da cadeia produtiva agropecuária. (VIEIRA e RAVA, 2000).

Um dos principais focos do uso de densidades populacionais é melhorar a captação de luz. Para Oroka e Omoregie (2007), a interceptação de luz é mais eficaz em maiores densidades. A densidade é um dos fatores que afeta diretamente no máximo desenvolvimento das plantas, podendo aumentar ou reduzir a produtividade (TOURINO et al, 2002). Assim o objetivo do

trabalho foi avaliar as densidades mais adequadas para o desenvolvimento do feijão-caupi, buscando aumentar a sua produtividade.

## 2. JUSTIFICATIVA

No Brasil, o feijão-caupi ainda apresenta um índice de produtividade média considerado baixo, 499 kg/ha. Isto se dá principalmente pelo baixo investimento tecnológico utilizado nessa cultura (OLIVEIRA, 2019; CONAB, 2021).

O feijão-caupi desempenha um papel importante na agricultura. Isso se deve à sua rusticidade e tolerância a solos pobres. Sendo uma alternativa para os produtores de culturas de segunda safra ou mesmo safrinha (SILVA et al., 2013).

Há grande expansão dessa cultura em diversas regiões e estados brasileiros (FREIRE FILHO, 2011) Ao analisar a situação da Mesorregião Oeste do Maranhão, constatou-se que existe uma grande lacuna nas pesquisas sobre os melhores manejos para a cultura. Sendo portanto necessário estudar o comportamento da variedade manteiguinha nesta área.

Este trabalho justifica-se devido a busca de informações sobre a necessidade de mais pesquisas direcionadas a avaliar as densidades populacionais do feijão-caupi variedade manteiguinha na cidade de Imperatriz, no Estado do Maranhão, visando obter os melhores resultados para produtividade.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Feijão-caupi

O feijão-caupi é uma planta da família das leguminosas, dicotiledônea (Fabaceae), subfamília papilionoídea (Faboideae) em que apresenta variedade de cores, sementes ou tamanho das vagens podendo ser curtas ou longas (FREIRE FILHO et al., 2005; JARDIM BOTANICO, 2022). As suas folhas são trifolioladas, possuindo três folhas uma central e duas laterais de formato oblíquos, com apêndices (estípulas) na base do pecíolo.

O feijão-caupi pode ter uma estrutura ereta, semiereta ou trepadeira (VALE et al., 2017). Conforme Freire Filho (2006), o feijão-caupi é oriundo da cultura africana, que inicialmente começou o seu cultivo e consumo no Brasil, possivelmente trazido pelos colonizadores na metade do século XVI. Segundo (GANDAVO, 2001), embora no ano de 1568 há registros de uma variedade de outros tipos de feijões no Brasil, nessa mesma época.

A disseminação do feijão-caupi no país, iniciou no estado da Bahia e posteriormente para os demais estados e regiões. Tendo a sua centralização de produção instalada na região Nordeste, devido ao fácil cultivo, pois o feijão-caupi tem um bom desenvolvimento em praticamente todos os tipos de solos, como por exemplo, em solos com regular teor de matéria orgânica, soltos, leves e profundos, arejados e dotados de média e alta fertilidade (FREIRE et al., 2005).

O feijão-caupi é uma planta considerada como autógama, ou seja, aquela que realiza a fecundação dentro da mesma flor e da mesma planta. No feijoeiro também acontece o fenômeno da cleistogamia onde a fecundação ocorre antes da abertura completa da flor. Apesar disso o percentual de fecundação cruzada é relativamente alto através de polinizadores, o que gera uma grande variedade genética do feijão-caupi (ALVES, 2018).

De acordo com (SILVA, 2011), o feijoeiro apresenta raízes profundas e ramificadas, sendo sua principal função fixar a planta ao solo, também há formação de nódulos próprios, produzidos pelas bactérias nitrificantes (*Bacillus radicicola*). O caule eixo principal da planta possui nós e talos ásperos e delgados. Já as flores possuem diversas colorações, geralmente são em número de duas a oito cores, agrupadas em racimos axilares.

O fruto do feijoeiro é uma espécie de vagem de diferentes tamanhos e formas variáveis, a semente contida no seu interior encontra-se em fileira, apresenta formato cilíndrico ou achatado, e também possui variadas cores. Para o cultivo, o melhor período de plantio do feijão-caupi com ciclo de duração de 70 a 80 dias é no meio da época de chuvas de cada região. Dessa forma diminui a possibilidade da colheita ser realizada no período chuvoso.

Em relação aos tipos de plantio, o manual é o mais utilizado em pequenas áreas, onde o investimento é menor, nele os instrumentos usados são geralmente a enxada e a matraca. Já em grandes áreas o plantio mecanizado é o mais indicado, pois se utiliza plantadeiras mecanizadas que cobrem uma área maior de plantio. Embora aumente o valor do custo de produção (EMBRAPA, 2017).

### **3.2 A importância econômica do feijão-caupi**

Apesar do Brasil ser o maior produtor de feijão do mundo e produzir treze tipo de feijões, somente o feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp)] e o feijão Comum [*Phaseolus vulgaris* (L.)] são reconhecido como feijão pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Isso porque a maioria das outras espécie de feijões acaba por apresentar algum tipo de defeito, como grãos partidos ou quebradiços, perfurados por lagartas, sem coloração, fermentados, com início de germinação, grão chochos, ou com mofos. O que implica tanto no consumo como comercialização do mesmo para os outros países inviabilizando assim a produção (MAPA, BRASIL, 2008).

O feijão-caupi é considerado como o segundo feijão mais cultivado no país, produzido desde o século XVI em 17 estados. Sua maior demanda está na Região Nordeste, que representa cerca de 75% da produção. No Brasil a produção ocorre principalmente na primeira e segunda safra nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e com sua expansão para regiões do Cerrado no período de safrinha, devido a sua adaptabilidade e baixo custo (FREIRE FILHO, 2011).

Segundo dados da (CONAB, 2021) a produção de caupi no país na safra 2020/21 foi de 676,4 mil toneladas colhidas em uma área de 1.355,6 mil hectares, uma média de 499 kg/ha, ou seja, um percentual de 3% a menos que a safra do ano anterior. E a estimativa para a safra 21/22 é uma produção de 716,9 mil ton em uma área de 1357,4 mil ha, que representa uma média de 528 kg/ha.

Vale destacar que o recorde de produção no Brasil, ocorreu em 2011 com um valor em torno de 800 mil toneladas colhidas, fato que classificou-o como sendo o quarto produtor mundial no ranking de produção (FREIRE FILHO, 2011).

### 3.3. Densidade

A densidade de plantio é aquela em que a quantidade de plantas cultivadas conseguem utilizar de forma mais eficaz a área do plantio, levando em consideração as condições do solo, condições climáticas, disponibilidade de água, tratos culturais e estatura da planta. Para a cultura do feijão-caupi, Oliveira (2013), recomenda a densidade de 240 mil plantas/ha como ideal para alcançar maior produtividade de grãos.

Consoante, Cardoso et al, (2006), uma das dificuldades enfrentadas no cultivo do caupi é a questão da densidade populacional inadequada, em relação a escassez e ao excesso de plantas por área. Alguns dos motivos que levam a escassez são: uso de sementes com baixo índice de germinação, uso de plantadeiras não calibradas e injúrias causadas por insetos e doenças.

Ao se tratar da alta densidade de planta o maior problema é a baixa produtividade causada pela competição das plantas por nutrientes. Para o feijão-caupi ter um alto rendimento é indispensável fornecer todos os macro e micronutrientes necessários para o seu desenvolvimento. Além disso, deve-se considerar outros aspectos como a água e a luz para os processos metabólicos do feijoeiro (MATOSO, 2011).

A densidade correta no plantio afeta diretamente a morfologia, fisiologia e características de produção da planta. Devido está diretamente relacionado à disponibilidade de luz das plantas, o uso do espaço aliado à redução da competição das plantas deve resultar em um potencial de produção bastante expressivo (CARDOSO et al., 2013).

No entanto, são necessárias mais informações a respeito das densidades, pois estas, podem interferir na expressividade da planta para o seu máximo desenvolvimento e produção. Dessa forma, sistemas tradicionais, sistemas técnicos com diferentes densidades de plantio, podem ser mais bem adaptados a diferentes regiões (BEZERRA et al., 2013).



#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na cidade de Imperatriz, no Estado do Maranhão, no Centro de Ciência Agrárias-CCA, localizado na Rodovia BR 010, MA (Latitude sul de  $-5^{\circ}56'16,06''$  e Longitude Oeste de  $-47^{\circ}45'44,68''$ , com altitude média de 95m), em campo no iniciado ano de 2021. A classificação climática de acordo com Koppen e Geiger(1948) caracteriza a região como tipo Aw, clima savana tropical com  $27.1^{\circ}\text{C}$  de temperatura média e 1221 mm de pluviosidade média anual.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados (DIC) com cinco tratamentos. T1 - 111 mil plantas/  $\text{ha}^{-1}$  (5 sementes/metro), T2 – 115 mil plantas/  $\text{ha}^{-1}$ (7 sementes/metro), T3 – 200 plantas mil plantas/  $\text{ha}^{-1}$  (9 sementes/metro), T4 – 222 mil plantas/  $\text{ha}^{-1}$  (10 sementes/metro), T5 - 267 mil plantas/  $\text{ha}^{-1}$  (12 sementes/metro) e quatro repetições (Tabela 1). Cada parcela apresentou duas linhas de 2,0 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,50 m e com bordadura ao redor de todo o experimento. Conforme a tabela abaixo.

**Tabela 01.** Tratamentos, quantidade de sementes por metro usadas e número de repetições.

| Tratamentos       | Sementes /metro | Repetições |
|-------------------|-----------------|------------|
| T1- 111 mil pl/ha | 05              | 4          |
| T2- 155 mil pl/ha | 07              | 4          |
| T3- 200 mil pl/ha | 09              | 4          |
| T4- 222 mil pl/ha | 10              | 4          |
| T5- 267 mil pl/ha | 12              | 4          |

O genótipo usado foi o de feijão-caupi de porte-ereto, também conhecido como feijão manteiguinha [(*Vigna unguiculata* (L.) Walp)], provenientes de sementes disponibilizadas na região. O plantio foi realizado de forma manual em novembro de 2021, juntamente com adubações de base NPK 4:30:10, conforme as recomendações de plantio e adubação da cultura, e com bordadura ao redor de todo o experimento. O controle de plantas daninhas foi realizado através da capina manual e os demais tratos culturais foram realizados de acordo com as necessidades da cultura. A adubação de cobertura foi realizada 28 dias após o plantio.

A colheita foi realizada manualmente 78 dias após o plantio, onde foram avaliadas as seguintes características: peso médio de vagens (PV) (em laboratório, selecionadas aleatoriamente 5 vagens maduras para pesagem); comprimento de vagens(COMPV) (média obtida pela aferição em (cm), de 5 vagens selecionadas aleatoriamente); número de grãos em vagens(NGV) (contagem do número de grãos), peso de grãos de cinco vagens (PGV) (Pesagem

do grãos de 5 vagens selecionadas aleatoriamente) e produtividade. Essa metodologia de avaliação utilizada foi de acordo com a usada pela Embrapa

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a partir da utilização do programa estatístico genes para a obtenção da análise de variância e após foi realizado o teste de média a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância para as características de peso de vagens, comprimento de vagens, número de grãos de vagens, peso de grãos de vagens e produtividade do Feijão-caupi são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2:** Resumo da análise de variância de peso de vagens(PV), comprimento de vagens(COMPV), número de grãos de vagens(NGV), peso de grãos de vagens(PGV) e produtividade(PROD) do feijão-caupi, Imperatriz-MA, 2022.

| Fonte de Variação | GL | Quadrados médios     |                      |                      |                      |                           |
|-------------------|----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
|                   |    | PV                   | COMPV                | NGV                  | PGV                  | PROD                      |
| Tratamentos       | 4  | 0,3259 <sup>NS</sup> | 0,4313 <sup>NS</sup> | 8,5000 <sup>NS</sup> | 0,3170 <sup>NS</sup> | 167452,3230 <sup>NS</sup> |
| Erro médio        | 15 | 0,7870               | 0,2556               | 13,5833              | 0,6000               | 65456,8590                |
| Média             |    | 9,1                  | 14,4                 | 77,8                 | 7,1                  | 657,8                     |
| C.V.(%)           |    | 9,8                  | 3,5                  | 4,7                  | 10,9                 | 38,9                      |

\*, \*\* e NS (Significativo a 5%, 1% de probabilidade pelo teste F e Não Significativo).

Observa-se que não houve diferença significativa nos tratamentos para as características avaliadas: peso de vagens, comprimento de vagens, números de grãos de vagens, peso de grãos de vagens, possivelmente em razão dos problemas de germinação que ocorreu no experimento (Tabela 2).

Foram encontrados valores baixos de CV (inferior a 10%), para as características PV, COMPV e NGV o que demonstra alta precisão nos resultados. O peso de grãos de vagens apresentou CV médio (entre 10 a 20%) e a produtividade CV muito alto (mais de 30%) esse valor alto pode ter sido influenciado pelo ambiente tendo em vista que houve problemas de germinação devido à pouca ocorrência de chuvas no início do experimento (FILHO e STORCK, 2007), afirma que quanto mais baixo o valor do CV, menor interferência de fatores externos ocorreu e portanto maior será a precisão e qualidade do experimento, tornando o resultados mais confiáveis.

Na Tabela 3 estão apresentadas as médias de peso de vagens, comprimento de vagens, número de grãos de cinco vagens, peso de grãos de cinco vagens e produtividade.

Para a característica peso de vagens, observa-se que houve uma variação de 8,68 a 9,39 gramas (Tabela 3), e que não houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados. A média geral do peso de vagens foi de 9,07 gramas, resultado esse inferior ao encontrado por Rodrigues, (2018), que obteve média 16,22 gramas, quando avaliou 14 genótipos de feijão-caupi em Imperatriz-MA e Gonçalves et al., (2021) que obtiveram média de 10,72 gramas, no estudo feito com 16 linhagens de feijão-caupi no Recôncavo da Bahia.

**Tabela 3:** Médias das características PV, COMPV, NGV, PGV e PROD de cinco tratamentos de feijão-caupi avaliados em Imperatriz-MA, 2022.

| Tratamentos | PV<br>(g) | COMPV<br>(cm) | NGV<br>(un) | PGV<br>(g) | PROD<br>(kg.ha <sup>-1</sup> ) |
|-------------|-----------|---------------|-------------|------------|--------------------------------|
| T1          | 9,39 a    | 14,32 a       | 79,0 a      | 7,40 a     | 310,41 a                       |
| T2          | 9,12 a    | 14,45 a       | 78,0 a      | 7,17 a     | 633,64 a                       |
| T3          | 8,68 a    | 14,54 a       | 75,5 a      | 6,66 a     | 779,59 a                       |
| T4          | 9,27 a    | 14,29 a       | 77,25 a     | 7,23 a     | 791,18 a                       |
| T5          | 8,91 a    | 14,43 a       | 79,0 a      | 7,00 a     | 774,29 a                       |
| Médias      | 9,07      | 14,40         | 77,5        | 7,09       | 657,82                         |

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estaticamente pelo teste de Tukey.

Em relação ao comprimento de vagens (Tabela 3) não houve diferença entre os tratamentos. A média geral dos comprimentos foi de 14,40 cm, valor semelhante ao de Bezerra et al., (2020) que alcançaram média de 14,99 cm, ao estudar a morfofisiologia e produção de feijão-caupi em função da densidade de plantas. Para (SILVA e NEVES, 2011), essa característica em questão é importante, principalmente para o tipo de colheita que será realizada, tendo em vista que quanto maior o comprimento da vagem, maior será o número de grãos por vagem e conseqüentemente maior produtividade. Para a colheita manual a preferência é que sejam vagens maiores, já para a colheita mecanizada alto número de grãos não são tão relevantes devido as perdas na colheita.

No parâmetro número de grãos de cinco vagens (Tabela 3), também não teve influência dos tratamentos e houve uma variação de 75,5 a 79 grãos. Já os estudos de (CARDOSO et al., 1997; OLUFAFO e SINGH, 2002), registraram redução nessa característica em razão do aumento da densidade. A média geral do número de grãos 77,75 é superior a de Rodrigues, (2018), com média geral de 64,86 grãos. As maiores médias foram as das densidades 111 e 267 mil plantas/ha, apesar de estatisticamente os resultados não serem significantes.

O peso de grãos de vagens (Tabela 3) também não diferiu estatisticamente entre os tratamentos.

Já na produtividade (Tabela 3) nota-se que aumentou de acordo com o aumento da densidade, resultado esse verificado também por Matoso et al., (2011), onde a produtividade foi maior nas maiores densidades. Porém verifica-se que no presente estudo o tratamento com maior densidade não obteve a maior média de produtividade, isso ocorre devido ao número excessivo de plantas por linha que diminui a disponibilidade de nutrientes, água e espaço para o desenvolvimento da planta que conseqüentemente causa competição entre as mesmas (MARTINS et al., 1999). Na média de produtividade não houve diferença significativa nos

tratamentos. No entanto os tratamentos apresentaram uma produtividade média de 657,82 kg/ha valor esse considerado satisfatório tendo em vista que a produtividade média nacional é 528 kg/ha (CONAB, 2021).

Segundo (BEZERRA, 2008), a densidade é um dos fatores mais importantes no enchimento de grãos, pois determina o nível de competição entre plantas em uma mesma área, tendo em vista que tanto o excesso quanto a escassez de plantas interfere diretamente na produtividade de grãos e diminuir o índice de produção.

De forma geral o tratamento 222 mil pl/ha seria o recomendado para o produtor, mesmo não havendo diferença significativa, pois foi o que se mostrou ser o melhor para o plantio pois além de ter apresentado médias satisfatórias em todas as características, foi o que teve a melhor produtividade.

## 6. CONCLUSÃO

A densidade 222 mil plantas/ha<sup>-1</sup>, seria o recomendado nas condições ambientais de Imperatriz, por apresentar melhor média na variável produtividade e médias satisfatórias nas demais variáveis quando observado os valores sem levar em consideração a significância.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, N. D. S. F. **Introdução, caracterização morfoagronômica e fisiológica de sete acessos de feijão-caupi no Banco de germoplasma da Universidade Federal do Ceará.** 2018. 55 f. Monografia (Graduação em Agronomia) -Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/35499>. Acesso em: 01 jan. 2022.
- ANDRADE, J. A. S.; FRIZZONE, J. A.; CARDOSO, M. J.; BASTOS, E. A. Viabilidade econômica de feijão caupi sob risco climático e econômico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30., 2003, Foz do Iguaçu. **A engenharia agrícola frente ao desenvolvimento agroindustrial e o mercado globalizado.** [S.L.]: SBEA: UNIOESTE, 2003a. 1 CD-ROM.
- BEZERRA, A. A. C.; NEVES, A. C.; GUIMARÃES, A. R. C.; SILVA J, J. V.; PESSOA, E. de F. Morfologia e produção de feijão-caupi, Cv. BRS Nova era, sob diferentes densidades de plantio. **In:** Congresso Nacional de Feijão-Caupi, 3. 2013, Recife. Resumos. Recife: IPA, 2013.
- BEZERRA, AA de C. et al. Morfofisiologia e produção de feijão-caupi, cultivar BRS Novaera, em função da densidade de plantas. **Embrapa Meio-Norte-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2020.
- BEZERRA, A. A. de C.; TÁVORA, F. J. A. F.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V.Q. Morfologia e produção de grãos em linhagens modernas de feijão-caupi submetidas a diferentes densidades populacionais. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n. 1, p. 85-93, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 12 de 28 mar. 2008.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 mar. 2008. Seção 1, p. 11-14.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF, v. 8, safra 2020/21, n. 12 décimo segundo levantamento, setembro. 2021. Disponível em:<https://www.conab.gov.br>. Acesso em: 15 out. 2022. Disponível em: [file:///C:/Users/Microsoft/Downloads/E-book\\_BoletimZdeZSafrasZ-Z12oZlevantamento%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Microsoft/Downloads/E-book_BoletimZdeZSafrasZ-Z12oZlevantamento%20(1).pdf). Acessado em 26 fev. 2022.
- CARDOSO, M.J.; MELO, F. de B.; ANDRADE J. A. S. de. Densidade de plantas de caupi em regime irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, p.399-405, 1997.
- CARDOSO, M. J.; MELO, F. de B.; LIMA, M. G. de. Eco fisiologia e manejo de plantio. **In:** FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p. 212-228.
- CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q.; BASTOS, E. A. Densidade de plantas de e eficiência de uso da água em cultivares comerciais de feijão-caupi em ambiente do centro norte. **In:** CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 3, 2013, Recife. Resumos... Recife: IPA, 2013.

CULTIVO de Feijão-Caupi. **Embrapa**, 2017. Disponível em: [https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaoalf6\\_1gal1ceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-2&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=9109&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicoId=10505](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaoalf6_1gal1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=9109&p_r_p_-996514994_topicoId=10505). Acesso em: 27 jan. 2022.

FILHO, C. A.; STORCK, L. **Estatísticas de avaliação da precisão experimental em ensaios de cultivares de milho**. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v. 42, n. 1, p. 17-24 jan. 2007.

FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A. A.; RIBEIRO, V.Q. (Org.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005a, 519 p.

FREIRE-FILHO, F. R. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84p.

FREIRE FILHO, F.R.; ROCHA, M. M.; BRIOSO, P. S. T.; RIBEIRO, V.Q. **'BRS Guariba': white-grain cowpea cultivar for midnort region of Brazil. Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 6, n. 2, p. 175-178, 2006.

FREIRE FILHO, F. R. Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. **Embrapa Meio-Norte-Livro científico (ALICE)**, 2011.

GANDAVO, P. de M. Tratado da terra do Brasil. Tratado Segundo. Das coisas que são gerais por toda Costa do Brasil. Capítulo Quarto. Dos mantimentos da terra. [Rio de Janeiro]: Ministério da Cultura. Fundação Biblioteca Nacional. Departamento Nacional do Livro. Criado em: 10 jun. 2001. Disponível em: [http://objdigital.bn.br/Acervo\\_Digital/livros\\_eletronicos/tratado.pdf](http://objdigital.bn.br/Acervo_Digital/livros_eletronicos/tratado.pdf). Acesso em: 13 jan. 2022

GONÇALVES, Z. S; LIMA, L. K. S. Desempenho agrônomico e diversidade genética de linhagens de feijão-caupi nas condições do Recôncavo da Bahia. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 9, n. 3, p. 285-294, 2021.

JARDIM BOTÂNICO UTDA. **Vigna unguiculata**. Disponível em: [https://jb.utad.pt/especie/Vigna\\_unguiculata](https://jb.utad.pt/especie/Vigna_unguiculata). Acesso em: 10 jan. 2022.

Kappes, C. (2008) Feijão comum: características morfo-agronômicas de cultivares. **In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO**, 9. Campinas. Anais: IAC, 506 - 509.

KOPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. Fondo de Cultura Económica. México. 1948. 479 p.

MARTINS, M. C. et al. Épocas de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. **Scientia Agricola**, v. 56, n.4, p. 851-858, 1999.

MATOSO, A. de O.; SORATTO, R. P.; ABRAHÃO, R. C.; TIRABASSI, L. H.; ROCHA, M. de M. Avaliação de genótipos de feijão-caupi de porte ereto e semiereto na safrinha em



Botucatu-SP. **In:** CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 3. 2013, Recife. Resumos. Recife: IPA, 2013.

MATOSO, A. O. **Milho e feijão-caupi cultivados em faixas na safrinha.** Dissertação de Mestrado, UNESP, Botucatu, 2011. 134 f. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/99853>. Acesso em: 04 fev. 2022.

NEVES, A.C. das et al. Cultivo do Feijão-caupi em Sistema Agrícola Familiar. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. Circular técnico, 51.

OLIVEIRA, I. J. et al. Recomendações técnicas para o cultivo de feijão-caupi no Estado do Amazonas. **Embrapa Amazônia Ocidental-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2019.

OLUFAFO, O. O.; SINGH, B. B. Avanços nas pesquisas de sistemas de cultivo do Caupi. FATOKUM. C. A; TARAWALI, S. A; SINGH, V. V.; KORMAWA, P. M.; TARNO, M. 36 **In: Desafios e oportunidades para melhorar a produção sustentável de Caupi.** Ibadan: IITA, p. 267-277, 2002.

ONOFRE, A. V. C. **Diversidade genética e avaliação de genótipos de feijão-caupi contrastantes para resistência aos estresses bióticos e abióticos com marcadores SSR, DAF e ISSR.** Dissertação de Mestrado, UFPE, Recife, 2008.

OROKA, F.O; OMEREGIE, A. U. Competition in a rice- cowpea intercrop as affected by nitrogen fertilizer and plant population. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 64, n. 6, p. 621-629, 2007.

RODRIGUES, L.D.M. Adaptabilidade de genótipos de feijão-Caupi na região de imperatriz – Maranhão. **In: I Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão, 1.2018, Imperatriz-MA(Anais).** Imperatriz-MA, 2018.p. 46-49

SILVA, A. L. J; NEVES, J. Produção de feijão-caupi semiprostrado em cultivos de sequeiro e irrigado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** 6(1):29-36, 2011.

SILVA, K. J. D.; ROCHA, M. M.; VIEIRA, P. F. M. J.; CECCON, G.; SANTOS, A.; LUIZ, N. A.; SILVA, J. F.; CORREA, A. M.; ALVAREZ, R. C. F. Adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos de feijão-caupi de portes ereto e semiereto na região Centro-Oeste do Brasil. **In: III Congresso Nacional de Feijão-Caupi, 2013. Anais.** Recife, 2013.

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

VALE, J.C. do; BERTINI, C.; BOREM, A. **Feijão-caupi: do plantio a colheita.** 1. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2017. 267 p.

VIEIRA, E. H. N.; RAVA, C. A. **Sementes de feijão: produção e tecnologia.** 1. ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. p. 29-34.

ZILLI, J. E. et al. Caracterização e avaliação da eficiência simbiótica de estirpes de *Bradyrhizobium* em caupi nos solos de cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, V. 41, p. 811- 818, 2006.

## Apêndice

**Figura 1:** Preparo do solo para plantio do feijão.



**Figura 2:** Realização do Plantio do feijão-Caupi.



**Figura 3:** Estágio de germinação do Feijão-Caupi.



**Figura 4:** Limpeza das plantas daninhas.



**Figura 5:** Início da floração do feijão-Caupi.



**Figura 6:** Colheita do Feijão-Caupi.



**Figura 7:** Processo de secagem do feijão-Caupi.



**Figura 8.** Avaliação do peso de cinco vagens.

