



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

Maria Eduarda Pereira dos Santos

**Características agronômicas do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) variedade crioula
Sempre Verde na região semiárida.**

MOSSORÓ
2024

Maria Eduarda Pereira dos Santos

**Características agronômicas do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) variedade crioula
Sempre Verde na região semiárida.**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. D.Sc. Janilson Pinheiro de Assis

Coorientador: Pesquisador D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares

MOSSORÓ

2024

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

SS237 Santos, Maria Eduarda Pereira dos.

cc Características agronômicas do feijão-caupi
(*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) variedade crioula
Sempre Verde na região semiárida. / Maria
Eduarda Pereira dos Santos. - 2024.

28 f. : il.

Orientador: D.Sc Janilson Pinheiro de Assis.
Coorientador: D.Sc Paulo César Ferreira

Linhares.

Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2024.

1. Fabaceae. 2. agricultura familiar. 3.
população de plantas. I. Assis, D.Sc Janilson
Pinheiro de , orient. II. Linhares, D.Sc Paulo
César Ferreira, co-orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva

CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Maria Eduarda Pereira dos Santos

**Características agronômicas do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) variedade crioula
Sempre Verde na região semiárida.**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Defendida em: 09 / 10 / 2024.

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente
JANILSON PINHEIRO DE ASSIS
Data: 18/10/2024 09:36:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. D.Sc. Janilson Pinheiro de Assis (UFERSA)
Presidente



Documento assinado digitalmente
PAULO CESAR FERREIRA LINHARES
Data: 16/10/2024 20:31:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Pesquisador D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares (UFERSA)
Coorientador



Documento assinado digitalmente
KAREN GEOVANA DA SILVA CARLOS
Data: 17/10/2024 12:34:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng° Agrônoma e Mestranda Karen Geovana da Silva Carlos (UFERSA)
Membro Examinador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de conclusão ao meu querido irmão, Francisco Martins dos Santos Neto (*In Memoriam*), que, embora não esteja mais fisicamente ao meu lado, permanece vivo em meus pensamentos e no meu coração. Tenho plena certeza de que ele estaria imensamente orgulhoso desta conquista, fruto de muito esforço e dedicação. Sua lembrança foi uma fonte constante de força, que me sustentou nos momentos mais desafiadores dessa jornada. Sinto que cada aprendizado e cada conquista representam uma forma de expressar minha profunda gratidão por ter tido a honra de tê-lo como meu irmão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter sido meu guia, minha força e motivação ao longo de todos os anos de graduação, ouvindo minhas preces, ajudando-me a seguir em frente e não permitindo que eu desistisse nos momentos difíceis.

Agradeço à minha instituição, Universidade Federal Rural do Semiárido, pelo apoio e pela oportunidade de fazer parte de uma das melhores universidades federais do Brasil, que por alguns anos se tornou minha segunda casa. Minha gratidão a todo o corpo docente do curso de Agronomia pela dedicação e conhecimentos compartilhados.

Agradeço aos meus pais, Sebastião Rogério dos Santos e Clesemir Pereira da Conceição Santos, que sempre lutaram e trabalharam muito para me proporcionar o melhor na vida, apoiando-me em todas as minhas escolhas e decisões, e sendo meu amparo em todos os momentos.

Agradeço ao meu irmão, Rodrigo Pereira dos Santos, sempre trabalhador e esforçado. Ele nunca mediu esforços para ajudar nos momentos difíceis em casa e, mesmo quando muito jovem, assumiu e continua assumindo grandes responsabilidades.

Às minhas sobrinhas, Marina Luz, Maria Júlia e Maria Clara, que, mesmo tão pequenas, sempre trouxeram alegria, harmonia e paz para toda a família.

Agradeço de coração a toda a minha família: avó, tias, tios e primos. Vocês são essenciais em minha vida, e esta conquista é dedicada a cada um de vocês.

Agradeço ao meu namorado, Marcos Renan Apolinário Costa, que sempre esteve ao meu lado. Nos momentos de aflição, sua presença constante, sua calma, amor e cuidado me impediram de desistir. Obrigada por ser meu porto seguro.

Agradeço ao meu orientador e grande pesquisador, D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares. Além de ser um excelente orientador, é como um segundo pai para mim. Seus ensinamentos e conselhos, tanto na vida acadêmica quanto pessoal, me fortaleceram e mantiveram o ânimo para seguir em frente.

Agradeço ao professor de Estatística, D.Sc. Janilson Pinheiro de Assis, pelas valiosas contribuições ao meu trabalho e por fazer parte deste momento único.

Agradeço à banca examinadora por fazer parte deste momento tão importante.

Agradeço profundamente a todos os meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado em cada etapa desta jornada. Em especial, sou grata pelo apoio incondicional em diversos momentos, pelas palavras de encorajamento e pelas ações que fizeram toda a diferença.

Agradeço aos meus amigos da graduação, especialmente a Thiffany Alves, pelo apoio em diversos momentos e por tornarem essa jornada mais leve. Também sou grata ao grupo de pesquisa JITIRANA pelo incentivo e colaboração nos trabalhos.

¹ Aquele que habita no abrigo do Altíssimo e descansa à sombra do Todo-poderoso
² pode dizer ao Senhor: Tu és o meu refúgio e a minha fortaleza, o meu Deus, em quem confio.
³ Ele o livrará do laço do caçador e do veneno mortal.
⁴ Ele o cobrirá com as suas penas, e sob as suas asas você encontrará refúgio; a fidelidade dele será
o seu escudo protetor.
⁵ Você não temerá o pavor da noite, nem a flecha que voa de dia,
⁶ nem a peste que se move sorrateira nas trevas, nem a praga que devasta ao meio-dia.
⁷ Mil poderão cair ao seu lado, dez mil à sua direita, mas nada o atingirá.

RESUMO

A cultura do feijão-caupi é de suma importância para os agricultores de trabalham no sistema familiar de produção e contribui de sobremaneira para sua sobrevivência nas áreas de produção. O experimento foi conduzido no período de novembro de 2021 a fevereiro de 2022, na fazenda experimental Rafael Fernandes, no distrito de Alagoinha (5°03'37 "S, 37°23'50" W), com o objetivo de estudar a viabilidade agrônômica de diferentes densidades de plantio de feijão-caupi em um latossolo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados com cinco tratamentos (1,0; 2,0; 3,0 4,0 e 5,0 plantas cova⁻¹, correspondendo 35.714; 71.428; 107.142; 142.856 e 178.570 plantas ha⁻¹) com quatro repetições. Plantou-se a cultivar crioula de feijão-caupi "Sempre verde". Cada parcela foi composta por dimensões de 3,5 m x 4,8 m, possuindo seis fileiras de 4,8 m de comprimento, com área total de 16,8 m², tendo como área útil às quatro fileiras centrais, com dimensões de 2,8 x 4,8 m, com área de 13,44 m², para a coleta de grãos secos. As características avaliadas foram: Comprimento de vagem; número de grãos; peso de vagem; peso de 100 grãos e produtividade de grãos. A produtividade máxima de feijão-caupi foi observada na densidade de 142.856 plantas ha⁻¹ com valor máximo de 164,1 kg ha⁻¹. A utilização de variedades crioulas adaptadas as condições de clima e solo é de suma importância para os agricultores.

Palavras-chave: Fabaceae; agricultura familiar; população de plantas.

ABSTRACT

The culture of cowpea is of utmost importance for farmers working in family-based production systems and significantly contributes to their survival in production areas. The experiment was conducted from November 2021 to February 2022 at the Rafael Fernandes experimental farm in the Alagoinha district (5°03'37" S, 37°23'50" W), with the objective of studying the agronomic viability of different planting densities of cowpea in a latosol soil. The experimental design used was a randomized complete block design with five treatments (1.0; 2.0; 3.0; 4.0; and 5.0 plants per hole, corresponding to 35,714; 71,428; 107,142; 142,856; and 178,570 plants per hectare) with four replications. The local variety of cowpea, "Sempre Verde," was planted. Each plot measured 3.5 m x 4.8 m and consisted of six rows, each 4.8 m long, with a total area of 16.8 m². The useful area was the four central rows, measuring 2.8 m x 4.8 m, with an area of 13.44 m², designated for dry grain collection. The evaluated characteristics were: pod length, number of grains, pod weight, weight of 100 grains, and grain yield. The maximum cowpea yield was observed at a density of 142,856 plants per hectare, with a maximum value of 164.1 kg per hectare. The use of local varieties adapted to the conditions of climate and soil is crucial for farmers.

Keywords: Fabaceae; family agriculture; plant population.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Representação da área experimental com cultivo de feijão-caupi (<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.), cultivar crioula Sempre Verde, mostrando a abertura de covas (A) e o desenvolvimento das plantas (B). Mossoró, RN, 2021.....	18
Figura 2.	Utilização da semente crioula (Sempre Verde) (A), plantio (A e B) e desbaste (C) em área experimental com cultivo de feijão caupi (<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.). Mossoró, RN, 2021.	18
Figura 3.	Feijão-caupi (<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.) em desenvolvimento na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, Mossoró, RN, 2021.....	19
Figura 4.	Comprimento de vagem de feijão-caupi, cultivar Sempre Verde em função de diferentes densidades de plantio.....	21
Figura 5.	Número de grãos por vagem ⁻¹ de feijão-caupi, cultivar Sempre Verde em função de diferentes densidades de plantio.....	22
Figura 6.	Peso de 100 grãos de feijão-caupi, cultivar Sempre Verde em função de diferentes densidades de plantio.....	23
Figura 7.	Produção de grãos de feijão-caupi, cultivar Sempre Verde em função de diferentes densidades de plantio.	24
Figura 8.	Peso de vagem de feijão-caupi, cultivar Sempre Verde em função de diferentes densidades de plantio.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Valores de F para comprimento de vagem, expresso em cm (CV), número de grãos por vagem, expresso em unidades vagem ⁻¹ (NG), peso de vagem, expresso em gramas (PV), produção de grãos, expresso em kg ha ⁻¹ (PG) e peso de 100 grãos, expresso em gramas (P100G) de feijão-caupi, cultivar Sempre Verde em função de diferentes densidades de plantio.....	20
------------------	--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 A cultura do Feijão-Caupi.....	14
2.2 Aspectos de produção	15
2.3 Fatores climáticos na produção do Feijão-Caupi.....	16
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
3.1 Caracterização da área experimental.....	16
3.2 Delineamento Experimental e Tratamentos.....	17
3.3 Instalação e condução do experimento.....	18
3.4 Características estudadas.....	19
4. ANÁLISE ESTATÍSTICA	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5.1 Comprimento da vagem.....	21
5.2 Número de grãos por vagem ⁻¹	22
5.3 Peso de 100 grãos.....	22
5.4 Produção de grãos.....	23
5.5 Peso de vagem.....	24
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
7. REFERÊNCIAS.....	26

INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

1. INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é de suma importância para populações das regiões Norte e Nordeste do Brasil, pois constitui em fonte alimentícia de grande valor devido ser fonte de proteína, com concentrações entre 20 e 26%, além de concentrações de lipídios, açúcares, cálcio, ferro potássio, fósforo e aminoácidos essenciais (LIMA et al., 2007; CARDOSO; RIBEIRO, 2006).

Essa cultura se adapta bem as condições de solo e clima em relação a outras leguminosas, nem sempre alcança bons níveis de produtividade. Altas produtividades de grãos, porém, tem sido registrada com o uso da irrigação (BENVINDO et al., 2010; MOUSINHO et al., 2008).

No Nordeste, onde a agricultura é majoritariamente familiar, a cultura se destaca pela rusticidade no clima semiárido, cultivada principalmente para a produção de grãos secos ou verdes para consumo humano (LIMA, et al., 2003). O uso de variedades locais apresenta diversas vantagens ligadas à sustentabilidade da produção, como resistência a doenças, pragas e desequilíbrios climáticos, e as sementes podem ser armazenadas para colheitas subsequentes, o que reduz os custos de produção (CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2010). Essa cultura apresenta simbiose com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* que pode realizar o processo de fixação biológica de nitrogênio (FBN), que é uma interação da bactéria com as raízes para formar estruturas especializadas, denominadas nódulos. Nos nódulos o *Rhizobium* fixa o N_2 atmosférico e o converte em amônia (NH_3). A FBN é um método muito eficiente em feijão-caupi que, quando bem nodulado, pode atingir elevados níveis de produtividade (RUMJANEK et al., 2005).

Segundo a FAO (2020), o feijão-caupi possui importância para a economia, sendo que no Brasil a produção na safra 2020/21 totalizou 744,3 mil toneladas, com uma redução de 14,7% comparada à safra anterior (CONAB, 2021). De acordo com os dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), os estados que obtiveram maior produção foram Mato Grosso, com 146,5 mil toneladas, e Ceará, com 110,8 mil toneladas.

A maior produção de feijão-caupi está concentrada nas regiões norte e nordeste, sendo esta última responsável por 64% da produção na safra de 2019, com destaque para o estado do Ceará, com a maior área plantada (359,5 mil ha), porém, apresentando a segunda menor produtividade (305 kg ha⁻¹) (CONAB, 2020). A utilização de um baixo nível de tecnologia,

associado à irregularidade das chuvas e ao uso de cultivares mal adaptadas às condições de cultivo, estão entre os principais fatores que causam a baixa produtividade do feijão-caupi no Nordeste (MATOS FILHO et al., 2009).

Dada a importância do cultivo do feijão-caupi por agricultores que labutam nessa atividade agrícola na região Nordeste do Brasil, é de suma importância o conhecimento da melhor densidade que proporcione um desenvolvimento satisfatório, nesse sentido, objetivou-se estudar a viabilidade agrônômica de diferentes densidades de plantio de feijão-caupi em um latossolo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cultura do Feijão-caupi

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma espécie de origem africana, introduzida no Brasil na segunda metade do século XVI pelos colonizadores portugueses no Estado da Bahia, disseminando-se depois para todo o país (Freire-Filho et al., 2011).

É uma cultura de grande importância socioeconômica no Brasil, especialmente na região Nordeste do Brasil, onde é mais consumida, graças à forte influência da cultura africana desde o século XVII. Ainda hoje a África possui a maior área plantada de caupi no mundo, com quase 9 milhões de hectares. (CRAVO, Manoel; SMITY, Thomas; SOUZA, Benedito.; 2016)

O feijão-caupi, feijão-de-corda ou feijão-macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma excelente fonte de proteína (23%-25% em média) e apresenta todos os aminoácidos essenciais, carboidratos (62%, em média), vitaminas e minerais, além de possuir grande quantidade de fibras dietéticas, baixa quantidade de gordura (teor de óleo de 2%, em média) e não conter colesterol (JUNIOR et al.; 2002). Segundo Silva et. Al (2016) tem grande importância, tanto como alimento quanto como gerador de emprego e renda. É componente alimentar básico das populações rurais e urbanas das regiões Norte e Nordeste do Brasil.

A classificação botânica do feijão-caupi inclui-o como uma planta Dicotyledonea, da ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboidea, tribo Phaseolineae, gênero *Vigna*, subgênero *Vigna*, seção *Catyang*, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. e subespécie *unguiculata*, subdividida em quatro cultigrupos: *Unguiculata*, *Sesquipedalis*, *Biflora* e *Textilis* (Padulosi & NG, 1997). Segundo Junior et al (2002) Apresenta ciclo curto, baixa exigência hídrica e rusticidade para se desenvolver em solos de baixa fertilidade e, por meio da simbiose

com bactérias do gênero *Rhizobium* tem capacidade de fixar nitrogênio atmosférico. (Junior et al.; 2002). Dessa forma, entende-se que, a simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* é fundamental, pois possibilita a fixação de nitrogênio atmosférico, enriquecendo o solo e tornando essa planta uma opção valiosa para práticas agrícolas sustentáveis.

Essa espécie apresenta genótipos com ampla rusticidade e adaptabilidade às condições de estiagem e solos com baixa fertilidade, constituindo-se alternativa ao cultivo de grãos nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (FREIRE FILHO et al., 2005; VALADARES et al., 2010). onde há predominância de clima semiárido. Essa cultura vem se expandindo para outras regiões do Brasil, principalmente para o Centro-Oeste, em razão da sua ampla adaptabilidade às condições tropicais e ao baixo custo de produção, e em decorrência do intenso trabalho de melhoramento aplicado à cultura nos últimos 20 anos (Filho et al., 2011).

2.2 Aspectos de produção

A produção mundial de feijão-caupi em 2014 foi aproximadamente 5,6 milhões de toneladas, produzidas em 12,5 milhões de hectares, conforme registros da FAO (Food and Agriculture Organization) (2015) (Silva et al., 2016).

No Brasil, o terceiro maior produtor do mundo do feijão-caupi, o plantio anual é de cerca de 1.500.000 de hectares, sendo mais de 90% destes localizados na região Nordeste, onde a produtividade média está em torno de 317 kg ha⁻¹ (Freire Filho e Ribeiro, 2005).

Em 2022 a produção total nacional foi de 629,3 mil t. A média de produtividade do Feijão-caupi em 2022 foi de 702 kg ha⁻¹. Sendo o DF com maior produtividade (1.410kg/ha) e o CE com menor produtividade, com 289 kg/ha. A projeção para 2022-2023 é de uma produção nacional de 630 mil t, com uma ligeira queda de área no PI (-3%) e na BA (-2%). Já em GO, a projeção é de um aumento de produção de 103%, devido ao aumento da produtividade nesta mesma taxa. (CHEMIN, 2022).

O manejo adequado do solo é essencial para a obtenção da produtividade de grãos que permita, ao mesmo tempo, um rendimento econômico satisfatório e a manutenção do potencial produtivo do solo. As operações de manejo de solos visam adequar o ambiente para o plantio e o estabelecimento das plantas de feijão-caupi, podendo também ajudar no controle de plantas daninhas e no controle de erosão. (OLIVEIRA et al., 2019)

2.3 Fatores climáticos na produção do Feijão-Caupi

A cultura do feijão-caupi exige, aproximadamente, 300 mm de precipitação para que produza satisfatoriamente, sem a necessidade de prática da irrigação. As regiões cujas cotas pluviométricas oscilam entre 250 mm e 500 mm anuais são consideradas aptas para a implantação da cultura (JUNIOR, 2017).

Para a região semiárida do Brasil e devido à grande irregularidade do seu regime pluviométrico, a conciliação dos períodos chuvosos e as melhores épocas de plantio são fatores determinantes para o sucesso da exploração agrícola de uma cultura. A irregularidade do período chuvoso na região Nordeste do Brasil restringe a escolha de qualquer cultura a ser implantada, principalmente na maior parte do semiárido, justamente onde o déficit hídrico é ainda maior (SILVA et al., 2005).

Nesse contexto, o feijão-caupi se destaca como uma alternativa viável, pois é uma cultura adaptada às condições adversas de seca e possui características que lhe conferem resistência a períodos de estresse hídrico. Além disso, o manejo adequado da água, como a utilização de técnicas de irrigação e armazenamento de água pluvial, pode aumentar significativamente a produtividade e a segurança alimentar na região. A escolha de cultivares apropriadas e a adoção de práticas agrícolas sustentáveis são essenciais para maximizar os rendimentos e garantir a viabilidade econômica dos agricultores locais, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico das comunidades.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido no período de novembro de 2021 a fevereiro de 2022 na fazenda experimental Rafael Fernandes, no distrito de Alagoinha (5°03'37 "S, 37°23'50" W), a Noroeste de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, com área de 400 hectares (RÊGO et al., 2016) em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (EMBRAPA, 2018).

De acordo com Melo (2021), o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) pode ser cultivado em quase todos os tipos de solo, merecendo destaque para os Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos Eutróficos, Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos, Neossolos Vérticos e Neossolos Quartzarênicos. De um modo geral, a cultura desenvolve-se

em solos com regular teor de matéria orgânica, soltos, leves e profundos, arejados e dotados de média a alta fertilidade.

Segundo o autor Kottek et al. (2006) e pela classificação de Köppen, o clima local é do tipo BSw'h', seco e muito quente, sendo a estação seca normalmente de junho a janeiro e a chuvosa de fevereiro a maio. A precipitação média anual é de 673,9 mm e a umidade relativa média é de 68,9%.

Antes da instalação do experimento, foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, as quais foram secas ao ar e peneirada em malha de 2 mm, em seguida foram analisadas no Laboratório de Química e Fertilidade de Solos da UFERSA, para a determinação dos seguintes parâmetros, cujos os valores foram: pH (água 1:2,5) = 7,7; Ca = 2,6 cmol_c dm⁻³; Mg = 1,5 cmol_c dm⁻³; K = 56,0 mg dm⁻³; Na = 10,0 mg dm⁻³; P = 4,8 mg dm⁻³; N 0,62 g/kg e M.O = 5,8 g/kg⁻¹.

3.2 Delineamento Experimental, Tratamentos e Variáveis.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados com cinco tratamentos (1,0; 2,0; 3,0 4,0 e 5,0 plantas cova⁻¹, correspondendo 35.714; 71.428; 107.142; 142.856 e 178.570 plantas ha⁻¹) com quatro repetições.

Cada parcela foi composta por dimensões de 3,5 m x 4,8 m, possuindo seis fileiras de 4,8 m de comprimento, com área total de 16,8 m², tendo como área útil às quatro fileiras centrais, com dimensões de 2,8 x 4,8 m, com área de 13,44 m², para a coleta de grãos secos. O espaçamento utilizado entre fileiras foi de 0,70 m. Dentro da fileira, o espaçamento utilizado foi de 0,40 m entre covas o que resultou em 12 covas por fileira, correspondendo a 35.714; 71.428; 107.142; 142.856 e 178.570 plantas ha⁻¹, nas densidades de 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 plantas cova⁻¹, respectivamente.

Cada unidade experimental foi constituída por seis linhas de plantio com espaçamento entre linhas de 0,7 m e 0,4 m entre plantas (Figura 1).

Figura 1 - Representação da área experimental com cultivo de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), cultivar crioula Sempre Verde, mostrando a abertura de covas (A) e o desenvolvimento das plantas (B). Mossoró, RN, 2021.

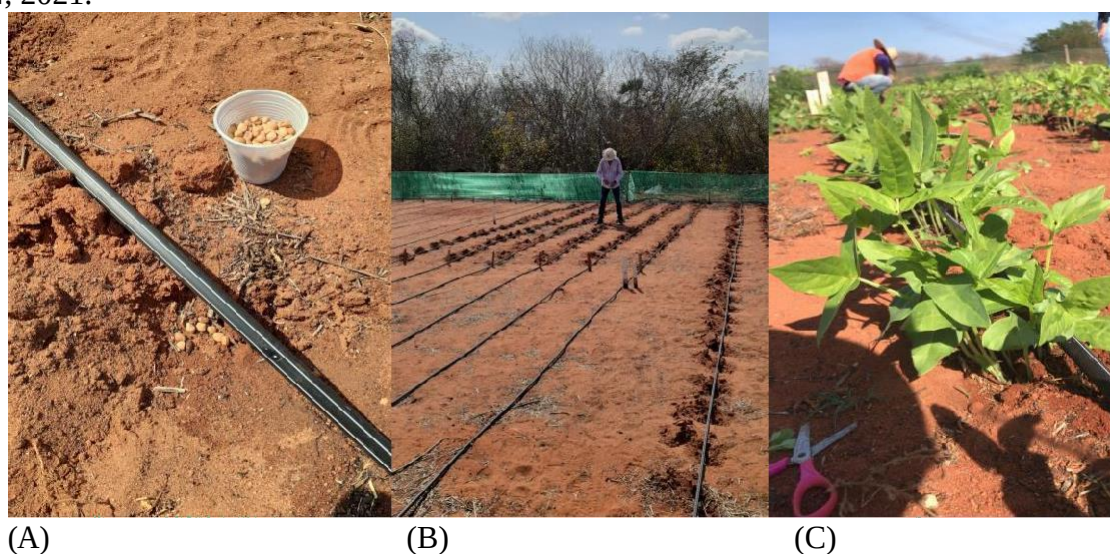


Fonte: Dados da autora (2021).

3.3 Instalação e condução do experimento

O preparo da área experimental consistiu da capina do mato, utilizando enxada, sendo em seguida realizada a marcação da área, colocação das mangueiras e abertura das covas. O plantio foi realizado no dia 18 de novembro de 2021, sendo feito o replantio no dia 23 de novembro de 2021. O desbaste foi realizado nove dias após o replantio, no dia 02 de dezembro de 2021 (Figura 2).

Figura 2. Utilização da semente crioula (Sempre Verde) (A), plantio (A e B) e desbaste (C) em área experimental com cultivo de feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Mossoró, RN, 2021.



Fonte: Dados da autora (2021).

As capinas foram realizadas regularmente, de acordo com a necessidade, para evitar a competição por água e nutrientes com plantas daninhas principalmente na fase inicial de desenvolvimento da cultura. As irrigações foram efetuadas por gotejamento, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde).

Foram realizadas as colheitas de feijão seco, sendo realizada a primeira no dia 21 de janeiro de 2022, num total de três colheitas (Figura 3).

Figura 3. Feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) em desenvolvimento na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, Mossoró, RN, 2021.



Fonte: Dados da autora (2021).

3.4 Características estudadas

Após as colheitas de vagens secas, as mesmas foram armazenadas em sacos, identificadas e conduzidas ao laboratório de Pós-Colheita do DCAF/UFERSA para avaliação de suas características. **Comprimento de vagem** (foram utilizadas 30 vagens por repetição, sendo expresso em cm); **número de grãos** (foram utilizadas 30 vagens, contados os grãos e expresso em unidades vagem^{-1}); **peso de vagem** (foram utilizadas 30 vagens por repetição, sendo expresso em gramas); **peso de 100 grãos** (obtido pela pesagem de 100 grãos por parcela em balança analítica, sendo expresso em gramas g) e **produtividade de grãos** (após a debulha manual das vagens, os grãos foram pesados em balança de precisão de 1,0g, sendo em seguida calculada a produtividade, sendo os dados transformados para kg por hectare, a 12% de umidade (BRASIL, 2009).

4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada de acordo com os métodos convencionais de análise de variância (KRONKA e BANZATO 1995), utilizando o software estatístico ESTAT (BARBOSA, MALHEIROS e BANZATTO, 1992). O procedimento de ajuste da curva de resposta foi realizado por meio do Software ESTAT (BARBOSA, MALHEIROS e BANZATTO, 1992), aplicando análise de regressão e condução de teste de hipótese que auxilia o pesquisador aceitar ou rejeitar uma hipótese estatística baseado nos resultados experimentais (ASSIS, SOUSA e LINHARES, 2020; ASSIS, 2013).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado diferença estatística para as características comprimento de vagem, número de grãos por vagem, peso de vagem, produção de grãos e peso de 100 grãos ao nível de $p < 0,01$ de probabilidade (Tabela 1).

Em relação aos coeficientes de variação, foram observados valores de 17,56, 13,46, 18,00, 16,44 e 12,68% para comprimento de vagem, número de grãos por vagem, peso de vagem, produção de grãos e peso de 100 grãos, respectivamente (Tabela 1). Esses valores estão dentro dos recomendados por Ferreira (2000), que afirma que em ensaios agrícolas conduzidos em campo não devem ultrapassar 20% de coeficiente de variação, para não comprometer as conclusões do trabalho científico.

Essas variáveis são de suma importância, pois evidência o aspecto produtivo do feijão-caupi, sendo utilizado pelos agricultores como parâmetro agrônomico. A utilização de variedades crioulas de feijão-caupi é de sobremaneira importante como alternativa para os agricultores que labutam na agricultura familiar, trazendo uma diminuição dos custos de produção, proporcionando aumento na rentabilidade (ABREU, CANSI & JURIATTI, 2007).

Tabela 1. Valores de F para comprimento de vagem, expresso em cm (CV), número de grãos por vagem, expresso em unidades vagem⁻¹ (NG), peso de vagem, expresso em gramas (PV), produção de grãos, expresso em kg ha⁻¹ (PG) e peso de 100 grãos, expresso em gramas (P100G) de feijão-caupi, cultivar Sempre verde em função de diferentes densidades de plantio.

Causas de variação	GL	CV	NG	PV	PG	P100G
Tratamentos	4	13,60**	16,43**	10,83**	16,20**	11,47**
Blocos	3	6,73**	7,31**	8,24**	10,26**	6,79**
Resíduo	12	-----	-----	-----	-----	-----
Média	---	14,80	13,00	4,33	160,20	23,10
Desvio padrão	----	2,60	1,75	0,78	26,33	2,93
Coeficiente de variação (%)	----	17,56	13,46	18,00	16,44	12,68

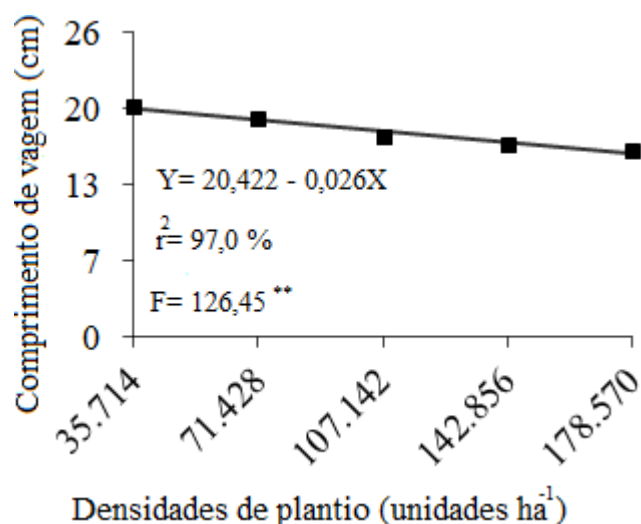
** = $P < 0,01$; * = $P < 0,05$; ns = não significativo.

5.1 Comprimento de vagem

O comprimento de vagem apresentou o maior crescimento na densidade de 35.714 plantas ha^{-1} , com valor de 19,46 cm, superior a 3,85 cm a maior densidade de plantio (178.570 plantas ha^{-1}). (Figura 4). O comprimento de vagem é uma característica de suma importância, pois está relacionada com o número de sementes vagem⁻¹ (CAVALCANTE et al., 2017). Oliveira (2019) avaliando a produtividade de feijão-caupi sob doses e fontes de adubação orgânica no município de Chapadinha-MA, encontrou comprimento de vagem de 20,5 cm com a aplicação de 20 t ha^{-1} , superior à referida pesquisa.

Miruts et al. (2024) estudando potencialidades do feijão comum na fazenda e sua contribuição para a subsistência e renda dos pequenos agricultores encontraram comprimento de vagem de 11,17, 10,73 e 12,16 para as variedades DAB-372, KAT-B1 e SER-632, respectivamente, inferiores a referida pesquisa, assim como Alves et al. (2024a) estudando a produtividade de grãos secos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.) cultivar crioula Canapum, em função de diferentes densidades de plantio, com comprimento de vagem de 17,3 cm. Já, Alves et al. (2024b) avaliando o efeito do uso de composto na produtividade do feijão-caupi na região semiárida do Brasil encontraram comprimento de vagem de 19,2 cm, o que se assemelha a referida pesquisa.

Figura 4. Comprimento de vagem de feijão-caupi, cultivar Sempre Verde em função de diferentes densidades de plantio.

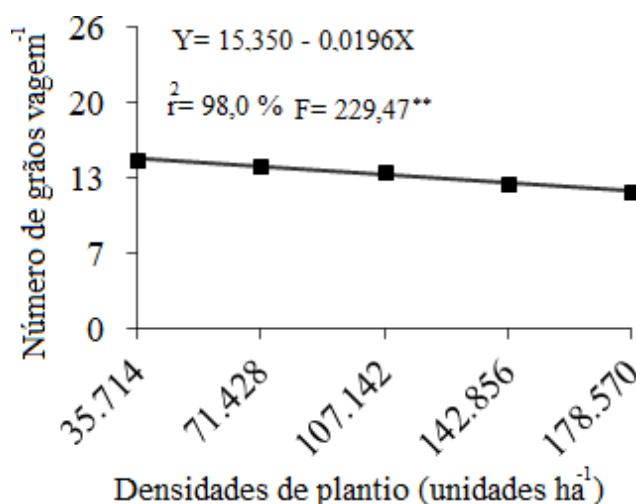


Fonte: Dados da pesquisa (2021)

5.2 Número de grãos por vagem⁻¹

O maior número de grãos por vagem foi observado na densidade de 35.714 plantas ha⁻¹, com valor máximo de 14,65 unidades vagem⁻¹ (Figura 5). Santos e Lima (2015) ao analisarem a avaliação agrônômica de variedades de feijão-caupi em cultivo de sequeiro no município de Coremas-PB, encontraram número sementes vagem-1 de 15,29 e 14,71 para as variedades Costela de Vaca e Sempre Verde, respectivamente, superior a esta pesquisa. Já Torres Filho et al. (2013) não encontraram efeito significativo entre 16 linhagens e 4 cultivares sobre essa característica com uma variação de 8,65 a 12,60 e uma média de 11,85 grãos por vagem, valor este inferior ao encontrado nesta pesquisa. Sousa et al. (2013) obtiveram valores entre 10,75 (BRS Itaim) a 14,85 grãos por vagem (BRS Tumucumaque), com média geral de 13,04 grãos por vagem. Santos (2013) destacam a cultivar BRS Xiquexique (13,0 grãos/vagem) como uma opção para os agricultores do agreste paraibano.

Figura 5. Número de grãos por vagem⁻¹ de feijão-caupi, cultivar Sempre Verde em função de diferentes densidades de plantio.



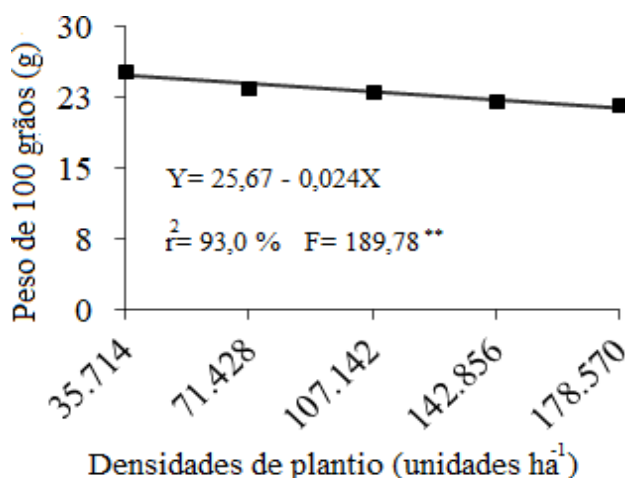
Fonte: Dados da pesquisa (2021).

5.3 Peso de 100 grãos

A massa de 100 grãos é uma característica muito importante, pois está relacionada à variável produtiva, e nesta pesquisa, a densidade de 35.714 plantas ha⁻¹ obteve a maior massa média, com valor de 24,81 g (Figura 6). Nas maiores densidades houve decréscimo, com peso mínimo na densidade de 178.570 plantas ha⁻¹, com valor de 21,3 g. Pimenta et al. (2023) estudando a produtividade e eficiência do uso da água de cultivares de feijão-caupi sob

irrigação por gotejamento, encontrou peso de 100 grãos de 20,22 g, valor inferior ao da pesquisa citada. Alves et al. (2024b) avaliando o efeito do uso de composto na produtividade do feijão-caupi na região semiárida do Brasil encontraram peso de 100 grãos de 28,2g, o que se assemelha a referida pesquisa.

Figura 6. Peso de 100 grãos de feijão-caupi, cultivar Sempre Verde em função de diferentes densidades de plantio.

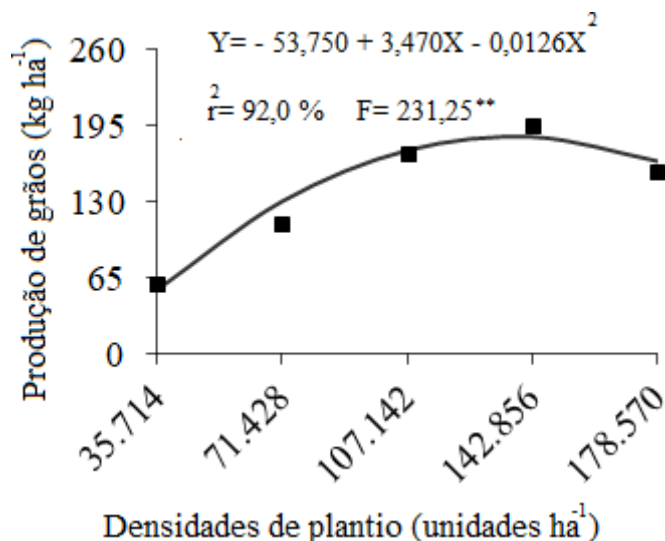


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

5.4 Produção de grãos

A maior produção de grãos foi obtida na densidade de 142.856 plantas ha⁻¹, com valor máximo de 184,82 kg ha⁻¹ (Figura 7). Freitas (2010), estudando a caracterização morfológica e agrônômica de acessos de feijão-caupi coletados em municípios do Rio Grande Norte, Brasil encontraram produtividade média de vagens secas na segunda colheita dos acessos A323, AC10 e AC22 de 286,51, 324,41 e 355,90 kg ha⁻¹, valores superiores aos da pesquisa citada. Silva e Neves (2011) estudando a produção de feijão-caupi semi-prostrado em cultivos de sequeiro e irrigado obtiveram produtividade média de 851,59 kg ha⁻¹, superior à pesquisa citada. Alves et al. (2023) estudando Produtividade de grãos secos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L). cultivar crioulo (Canupum), em função de diferentes densidades de plantio encontraram produtividade de 645,7 kg ha⁻¹ na densidade de 3,2 plantas por cova, superior a referida pesquisa.

Figura 7. Produção de grãos de feijão-caupi, cultivar Sempre Verde em função de diferentes densidades de plantio.

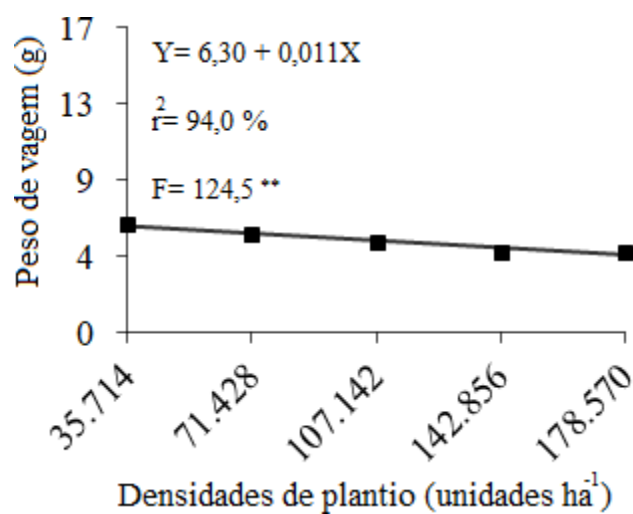


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

5.5 Peso de vagem

O maior peso de vagem foi obtido na densidade de 35.714 unidades de vagem ha⁻¹ com valor máximo de 5,9 g (Figura 8). Resultados próximos aos encontrados neste trabalho foram observados por Santos et al. (2011). Estes autores encontraram média geral dos tratamentos de 2,94 g, sendo que a maior média foi encontrada na cultivar BRS Marataoã, com 3,74 g, valores inferiores à referida pesquisa. Santos (2013) encontrou desempenho similar entre as cultivares BRS Potengi, BRS Pajeú, BS Potiguar, Miranda IP A-207 e BRS Marataoã, sendo que estes tratamentos foram superiores aos demais genótipos. De acordo com Freire Filho et al. (2011) é importante identificar variedades que apresentam boas características e desempenho agrônomo para uma determinada região. Porém, é necessário que esta apresente características principalmente de grãos e de vagens, que atendam às principais exigências dos produtores e consumidores da cultura.

Figura 8. Peso de vagem, cultivar Sempre Verde em função de diferentes densidades de plantio.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produtividade máxima de feijão-caupi foi observada na densidade de 142.856 plantas ha⁻¹ com valor máximo de 184,82 kg ha⁻¹. A utilização de variedades crioulas adaptadas as condições de clima e solo é de suma importância para os agricultores.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. M. A. et al. **Avaliação agroeconômica da produção de cultivares de feijão-caupi**. 2023. Disponível em: C:/Users/Compaq/Downloads/Avaliação agroeconômica da produção de cultivares de feijão-caupi.pdf.
- ALVES, D. V.; LINHARES, P. C. F.; SANTOS, M. E. P.; MENDONÇA, L. A.; DANTAS, R. de C. S.; SANTOS, M. de F. A. dos; FREITAS, B. L. M. de; DANTAS, T. L. A.; GODEIRO, M. C. C.; ALVES, L. de S.; SILVA, J. O. da; SILVA, U. L. da; RODRIGUES, W. M.; SOUZA, B. A. **O efeito do uso de composto na produtividade do feijão-caupi na região semiárida do Brasil**. *Jornal Asiático de Pesquisa em Crop Science*, v. 9, n. 3, p. 76-85, 2024. DOI: <https://doi.org/10.9734/ajrcs/2024/v9i3291>.
- ALVES, N. F. de O.; LINHARES, P. C. F.; SOUSA, V. E. de; CARLOS, K. G. da S.; SANTOS, M. de F. A. dos; PEIXÔTO, L. S. de L.; LOBATO, L. V. C.; LEITE, I. de O.; PAIVA, M. R. da S.; ASSIS, J. P. de; RODRIGUES, W. M.; LIMA, I. R. P. de. **Produtividade de grãos secos de feijão-caupi [Vigna unguiculata (L.)] cultivar crioula (Canupum), em função de diferentes densidades de plantio**. *Jornal Asiático de Pesquisa em Crop Science*, v. 8, n. 4, p. 421-428, 2023. DOI: <https://doi.org/10.9734/ajrcs/2023/v8i4222>.
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 245 p.
- BARBOSA, J. C.; MALHEIROS, E. B.; BANZATTO, D. A. **ESTAT: um sistema para análise estatística de ensaios agrônômicos**. Versão 2.0. Jaboticabal: Unesp, 1992.
- CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q. **Desempenho agrônômico do feijão-caupi, cv. Rouxinol, em função de espaçamento entre linhas e densidade de plantas sob regime de sequeiro**. *Revista Ciência Agronômica*, v. 37, p. 102-105, 2006.
- CARPENTIERI-PÍPOLO, V. et al. **Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico**. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 32, n. 2, p. 229-233, 2010.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, Brasília, DF**, v. 8, safra 2020/21, n. 12, décimo segundo levantamento, set. 2021.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Monitoring of the Brazilian grain crop. Monitoring of the Brazilian Grain Crop**, v. 8, 2020/21, n. 2, Second survey; 2020.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Monitoramento da safra brasileira de grãos: safra 2020/21 - segundo levantamento**. v. 8, n. 2. Brasília, DF: Conab, 2020.
- CREAPE. **Caderno Semiárido: Feijão-caupi no semiárido brasileiro**. Disponível em: <https://www.creape.org.br/wp-content/uploads/2020/10/CADERNO-SEMIARIDO-17-FEIJAO-CAUPI.pdf>. Acesso em: 24 set. 2024.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solos**. 2. ed. ver. atual. Rio de Janeiro: Embrapa, 2018. 212 p. (Embrapa-CNPS. Documentos, 1).

EMBRAPA. **História do feijão-caupi**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/meio-norte/historia-caupi>. Acesso em: 20 set. 2024.

EMBRAPA. Sistema de produção: feijão-caupi. Capítulo: **Cultivo do feijão-caupi**. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/161165/1/SistemaProducaoCaupiCapituloCultivares.pdf>. Acesso em: 24 set. 2024.

FILHO, F.R.F et al. **Feijão-caupi no Brasil**. São Paulo: Editora Embrapa meio norte, 2011. **Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)**. FAOSTAT. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize/>. Acesso em: 8 set. 2024.

FREITAS, S. Q. **Caracterização agrônômica de acessões de feijão-caupi coletadas em municípios do estado do Rio Grande do Norte**. 2010. 39 f. Monografia (graduação) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, 2010.

LIMA, C. J. G. S.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, M. K. T. **Resposta do feijão caupi à salinidade da água de irrigação**. *Revista Verde*, v. 2, p. 79-86, 2007.

LIMA, E. D. P. de A.; JERÔNIMO, E. de S.; LIMA, C. A. de A.; GONDIM, P. J. de S.; ALDRIGUE, M. L.; CAVALCANTE, L. F. **Características físicas e químicas de grãos verdes de linhagens e cultivares de feijão-caupi para processamento tipo conserva**. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 7, n. 1, p. 129-134, 2003.

MATOS FILHO CHA, GOMES RLF, ROCHA MM, FREIRE FILHO FR, LOPES ACL. **Productive potential of cowpea progenies with erect plant architecture**. *Ceres Magazine*. 2009;39(2):348-354.

MELO, Francisco de Brito. **Solo**. Embrapa – Meio Norte, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao-caupi/pre-producao/caracteristicas-e-relacoes-com-o-ambiente/solo>. Acesso em: 10 out. 2024.

MIRUTS, F.; HASHIM, S.; FEKADU, T.; ROBA, B. **Potenciais na fazenda do feijão comum e sua contribuição para a subsistência e renda dos pequenos agricultores**. *Asian Journal of Research in Crop Science*, v. 9, n. 3, p. 15-21, 2024. DOI: <https://doi.org/10.9734/ajrcs/2024/v9i3284>.

PIMENTA, L. J. L.; SANTOS, S. R. dos; BERNARDINO, D. L. M. P.; BARBOSA, J. A. E.; ALVES, A. G. T.; DE CARVALHO, A. J. **Produtividade e eficiência do uso da água de cultivares de feijão-caupi sob irrigação por gotejamento**.

- RÊGO, L. G. S.; MARTINS, C. M.; SILVA, E. F.; SILVA, J. J. A.; LIMA, R. N. S. **Pedogênese e classificação de solos em uma fazenda experimental em Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil.** *Revista Caatinga*, v. 29, n. 4, p. 1036-1042, 2016.
- RUMJANEK, N.G.; MARTINS, L. M.; XAVIER, G.R.; NEVES, M. C. P. Fixação biológica do nitrogênio. In: FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão-Caupi: avanços tecnológicos.** Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005. cap. 8, p. 281-335.
- SANTOS JF, Grangeiro JIT, Oliveira MEC (2011) **Produção de feijão-macassar no Brejo Paraibano.** *Tecnologia e Ciência Agropecuária* 5(2):17-21.
- SILVA, A.; NEVES, J. A. **Produção de feijão-caupi semi-prostrado em culturas de sequeiro e irrigado.** *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 6, n. 1, p. 29-36, 2011.
- SILVA, Aldemir. **Ecofisiologia e aspectos econômicos de genótipos de Feijão-caupi sob técnicas de captação de água no semiárido paraibano.** Dissertação— Universidade Federal do Campina Grande, 2014.
- SILVA, Alexandre Carneiro da. **Características agronômicas e qualidade de sementes de feijão-caupi em Vitória da Conquista, Bahia.** Dissertação. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2011. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppgagronomia/wp-content/uploads/2020/10/alexandre-carneiro-1.pdf>. Acesso em: 20 set. 2024.
- SILVA, C. F.; MOURA, M. F. D. E.; VILELA ÁVILO, R. R.; ARAÚJO, M. B. de; MARQUES, J. D. S. **Produção de feijão-caupi em função do uso de inoculante fertilizantes orgânicos e minerais.** *Revista Diversitas*, v. 4, n. 3, p. 1130–1145, 2019. DOI: <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v4i3.832>.
- SILVA, F. A et. al. **Avaliação de caracteres agronômicos de cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) cultivados em Esperança-PB.** *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v. 9, n. 1, p. 101-110, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/7340/5240>. Acesso em: 20 de set. 2024.
- SOUZA, Daniel Bones Abreu. **Competição entre linhagens de feijão-caupi, subclasse fradinho em Teresina-PI. 2023.** Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) — Universidade Federal do Piauí, 2023.