



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

Debora Viviane Alves

Produção de feijão-caupi fertilizado com esterco
bovino na presença e ausência da flor-de-seda (*Calotropis procera*).

MOSSORÓ
2025

Produção de feijão-caupi fertilizado com esterco
bovino na presença e ausência da flor-de-seda (*Calotropis procera*).

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

Orientador: Prof. D.Sc. Eudes de
Almeida Cardoso

Coorientador: Pesquisador D.Sc.
Paulo César Ferreira Linhares-
UFERSA

MOSSORÓ
2025

© Todos os direitos estão reservados a 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 tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

A474p Alves, Debora Viviane .
Produção de feijão-caupi fertilizado com
esterco bovino na presença e ausência da flor-de-
seda (Calotropis procera) / Debora Viviane
Alves. - 2025.
28 f. : il.

Orientador: Eudes de Almeida Cardoso.
Coorientador: Paulo César Ferreira Linhares.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2025.

1. Produção de grãos. 2. Adubação orgânica. 3.
Agricultura. 4. Planta do semiárido. I. Cardoso,
Eudes de Almeida , orient. II. Linhares, 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.

Debora Viviane Alves

Produção de feijão-caupi fertilizado com esterco
bovino na presença e ausência da flor-de-seda (*Calotropis procera*).

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

Defendida em: 11/12 /2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



EUDES DE ALMEIDA CARDOSO

Data: 21/12/2025 07:39:03-0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. D.Sc. Eudes de Almeida Cardoso (UFERSA)
Presidente

Documento assinado digitalmente



PAULO CESAR FERREIRA LINHARES

Data: 21/12/2025 17:02:31-0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

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

Documento assinado digitalmente



LUNARA DE SOUSA ALVES

Data: 22/12/2025 15:42:09-0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Professora D.Sc. Lunara de Sousa Alves (Secretaria de educação-PB)
1º Membro

Dedico este trabalho de conclusão aos meus pais, Maria Dulcimar Alves e Francisco Vicente Filho, que foram minha base e meu suporte durante toda a caminhada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pois sem Ele nada seria possível, agradeço por ter me dado força e sabedoria pra que eu não desistisse, foram dias difíceis em que eu pensei que não iria conseguir dias longos e cansativos, porém até aqui Deus me ajudou.

Agradeço a minha mãe Maria Dulcimar Alves e ao meu pai Francisco Vicente Filho que não mediram esforços pra me manter na Universidade, eu jamais teria conseguido sem o apoio de vocês, obrigada por tudo e por tanto.

Também sou grata a meu irmão Ricardo David Alves que me presenteou com meu primeiro notebook, o qual utilizei durante grande parte do curso.

Agradeço as minhas duas Madrinhas, Maria Francisca (Mariinha) e Zuleica, por me ajudarem e me apoiarem desde o início todas as vezes que precisei.

Agradeço também à Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), por me proporcionar a oportunidade de fazer parte de uma das melhores universidades federais do Brasil. A UFERSA foi minha casa durante todos esses anos de graduação, onde tive toda assistência necessária para permanência no curso. Sou muito grata por ter feito parte dessa instituição que contribuiu imensamente para a minha formação profissional e pessoal.

Aos meus professores e ao corpo docente do curso de Agronomia, registro minha profunda gratidão pela dedicação, paciência e por compartilharem conosco tanto conhecimento. Cada aula e cada momento de aprendizagem foram essenciais para o meu crescimento acadêmico.

Agradeço, em especial, ao meu Coorientador, D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares, pelo apoio incondicional e pelos ensinamentos que ultrapassaram os limites da academia, contribuindo não apenas para minha pesquisa, mas também para minha formação pessoal. Agradeço imensamente por me incentivar positivamente nos momentos em que eu mesma duvidei de minha capacidade, suas palavras de apoio e coragem foram essenciais durante todos esses anos, obrigado por ter me acolhido como orientada desde o primeiro semestre do curso.

Aos ilustres membros da banca examinadora, Professora, D.Sc. Lunara de Sousa Alves expresso minha sincera gratidão pelas valiosas contribuições por meio de suas análises e avaliações. Em especial, ao Professor D.Sc. Eudes de Almeida Cardoso, pela honra de integrar esta banca, cuja contribuição foi significativa tanto para a minha formação profissional quanto pessoal. Agradeço também por ter aceitado meu convite para ser orientador de estágio supervisionado obrigatório. O trabalho de cada um de vocês foi

fundamental para o meu desenvolvimento acadêmico e para a conclusão deste estudo.

Aos meus amigos da graduação, pelas vezes que precisei de ajuda nas atividades acadêmicas, pelos conhecimentos compartilhados, pelos momentos divertidos, sem dúvidas tornaram os dias mais leves.

Por fim, ao grupo de pesquisa Jitirana, que foi um importante incentivo para a realização deste trabalho, contribuindo com sua colaboração, entusiasmo e espírito de equipe.

A todos que, de alguma forma, fizeram parte desta trajetória, o meu mais sincero agradecimento. Sem o apoio, carinho e incentivo de todos, este momento não teria sido possível. A todos, meu agradecimento!

- 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.
- Salmos 91:1-7**

RESUMO

A produção de feijão-caupi faz parte das atividades agrícolas de agricultores na região semiárida do Brasil, sendo importante como fonte de renda e alimento. Nesse sentido, objetivou-se estudar a produção de feijão-caupi fertilizado com esterco bovino na presença e ausência da flor-de-seda (*Calotropis procera*). O experimento foi conduzido de agosto a novembro de 2023 na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, no distrito de Alagoinha (5°03'37"S, 37°23'50"W), noroeste de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte, Brasil, com área de 400 hectares. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos, em esquema fatorial 4 x 2, com três repetições. O primeiro fator consistiu em quatro quantidades de esterco bovino (0,0; 1,1; 2,2 e 4,4 kg m⁻²), e o segundo fator foi pela presença e ausência de flor-de-seda (*Calotropis procera*). Cada parcela tinha dimensões de 2,2 m x 1,2 m, com uma área total de 2,64 m². Cada parcela possuía oito covas com três plantas, resultando em uma população de 90.900 plantas por hectare. Após a colheita das vagens secas, estas foram armazenadas em sacos plásticos, identificadas e levadas para o Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais-DCAF-UFERSA, onde foram avaliadas as seguintes características: Comprimento da vagem (foram utilizadas vinte vagens por parcela, sendo expresso em cm); número de vagens planta⁻¹ (o número total de vagens na parcela experimental foi contado e dividido pelo número de plantas, expresso em unidades planta⁻¹); peso de cinco vagens (Em cada parcela experimental, cinco vagens representativas foram retiradas e pesadas em balança eletrônica com precisão de 0,001 g, expresso em gramas), peso de 100 grãos (Consistiu na pesagem de 100 grãos de cada parcela experimental em balança com precisão de 0,001 g, sendo expresso em gramas) e produtividade de grãos secos (Consistiu no peso de grãos de cada parcela experimental, havendo a conversão por hectare, sendo expresso em kg ha⁻¹). A maior produtividade de feijão-caupi foi observada na dose de 4,4 kg m⁻², com valor máximo de 2.858,85 kg ha⁻¹. A presença da flor-de-seda (*Calotropis procera*) não influenciou nenhuma das características avaliadas. A adubação orgânica é de sobremaneira importante na produção do feijão-caupi.

Palavras-chaves: Produção de grãos, adubação orgânica, agricultura, planta do semiárido.

ABSTRACT

Cowpea production is part of the agricultural activities of farmers in the semi-arid region of Brazil, being important as a source of income and food. In this sense, the objective was to study the production of cowpea fertilized with bovine manure in the presence and absence of the rooster tree (*Calotropis procera*). The experiment was conducted from August to November 2023 at the Rafael Fernandes Experimental Farm, in the district of Alagoinha (5°03'37"S, 37°23'50"W), northwest of Mossoró, state of Rio Grande do Norte, Brazil, with an area of 400 hectares. The experimental design used was a randomized complete block design, in a 4 x 2 factorial scheme, with three replications. The first factor consisted of four quantities of bovine manure (0.0; 1.1; 2.2 and 4.4 kg m⁻²), and the second factor was the presence and absence of rooster tree (*Calotropis procera*). Each plot had dimensions of 2.2 m x 1.2 m, with a total area of 2.64 m². Each plot had eight holes with three plants, resulting in a population of 90,900 plants per hectare. After harvesting the dried pods, they were stored in plastic bags, identified, and taken to the Department of Agronomic and Forestry Science (DCAF) at UFERSA, where the following characteristics were evaluated: Pod length [twenty pods were used per plot, expressed in cm]; number of pods per plant (the total number of pods in the experimental plot was counted and divided by the number of plants, expressed in plant⁻¹ units); weight of five pods (In each experimental plot, five representative pods were removed and weighed on an electronic scale with a precision of 0.001 g, expressed in grams); weight of 100 grains (Consisted of weighing 100 grains from each experimental plot on a scale with a precision of 0.001 g, expressed in grams); and dry grain yield (Consisted of the weight of grains from each experimental plot, converted per hectare, expressed in kg ha⁻¹). The highest cowpea productivity was observed at a dose of 4.4 kg m⁻², with a maximum value of 2,858.85 kg ha⁻¹. The presence of the rooster tree (*Calotropis procera*) did not influence any of the evaluated characteristics. Organic fertilization is extremely important in cowpea production.

Keywords: Grain production, organic fertilization, agriculture, semi-arid plant.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Representação da área experimental com cultivo de feijão caupi (<i>Vigna uniculata</i> L.), cultivar crioula (Canapum), em diferentes fases de desenvolvimento.....	14
Figura 2.	Flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i>) em pleno estadio de floração na região semiárida dentro da Universidade Federal Rural do Semi-Árida-UFERSA.....	15
Figura 3.	Plantas de feijão-caupi em período de floração e produção de vagens secas na região semiárida do Brasil.....	16
Figura 4.	Comprimento de vagem em função de diferentes quantidades de esterco bovino incorporado ao solo na região semiárida do Brasil.....	19
Figura 5.	Número de vagem planta ⁻¹ em função de diferentes quantidades de esterco bovino incorporado ao solo na região semiárida.....	20
Figura 6.	Peso de cinco vagens em função de diferentes quantidades de esterco bovino incorporado ao solo na região semiárida do Brasil.....	20
Figura 7.	Peso de 100 grãos em função de diferentes quantidades de esterco bovino incorporado ao solo na região semiárida do Brasil.....	21
Figura 8.	Peso de cinco vagens em função de diferentes quantidades de esterco bovino incorporado ao solo na região semiárida do Brasil.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Valores F para comprimento de vagem, expresso em cm (CV), número de vagens planta ⁻¹ (NVP), peso de 100 grãos, expresso em g (P100G), peso de 05 vagens, expresso g (P05V) e produtividade, expresso em kg ha ⁻¹ (PG) de feijão-caupi (<i>Vigna unguiculata</i> L.) na região semiárida do Brasil....	18
Tabela 2.	Valores médios pelo teste F, para comprimento de vagem, expresso em cm (CV), número de vagem planta ⁻¹ , expresso em unidades planta ⁻¹ (NVP) e peso de cinco vagens, expresso em gramas (PCV) de feijão-caupi, variedade crioula, canapun na região semiárida do Brasil.....	20
Tabela 3.	Valores médios pelo teste F, para o peso de 100 grãos, expresso em gramas (P100G) e produtividade de grãos, expresso em kg ha ⁻¹ (PG) de feijão-caupi, variedade crioula, canapun) na região semiárida do Brasil.....	22

SUMÁRIO

1.0	INTRODUÇÃO GERAL.....	11
2.0	MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
2.1	Caracterização da área experimental.....	13
2.2	Delineamento experimental e tratamentos.....	14
3.0	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	17
4.0	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4.1	Comprimento de vagem.....	18
4.2	Número de vagens.....	19
4.3	Peso de cinco vagens.....	19
4.4	Peso de 100 grãos.....	20
5.0	Produtividade de grãos.....	21
6.0	CONCLUSÃO.....	23
7.0	AGRADECIMENTO.....	23
8.0	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

1. INTRODUÇÃO GERAL

A produção de feijão-caupi na região semiárida do Brasil é de suma importância para os agricultores familiares, visto que essa cultura é fonte de renda e alimento para suas famílias. O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.) é originário da África, sendo cultivado na faixa tropical dos continentes asiático e americano (FREIRE FILHO *et al.*, 2013). Seus grãos possuem alto valor nutricional, devido ao seu elevado teor proteico, sendo considerada uma das principais fontes de proteína vegetal para a alimentação da população (FREIRE FILHO *et al.*, 2013).

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.) é uma leguminosa de grande importância socioeconômica para agricultura familiar e populações de baixa renda por ser uma cultura de ciclo curto, tolerante a déficit hídrico, apresentar baixo custo produtivo e ter boa adaptabilidade em solos semiáridos pouco férteis, além de ser um importante produto para obtenção de renda nas regiões de cultivo e segurança alimentar dos agricultores (ANDRADE JÚNIOR *et al.*, 2002; FREIRE FILHO, 2011; SILVA *et al.*, 2019).

Devido ao seu valor nutritivo, o feijão-caupi é cultivado no Brasil principalmente para a produção de grãos secos, verdes e para consumo humano, podendo ser consumido de forma in natura, desidratado e em conserva. A leguminosa pode também ter outras utilidades como produção de feno, ensilagem, forragem verde e para fabricação de farinha para alimentação animal além de ser utilizada no solo como cobertura verde que protege o solo (ROCHA, SILVA; MENEZES JUNIOR, 2017).

Geralmente, devido aos custos de aquisição de fertilizantes orgânicos (esterco bovino, caprino e de aves), a fertilização das lavouras não é realizada, o que leva a uma diminuição da produção, resultando em menor renda por valor investido, além de uma redução na disponibilidade de grãos para alimentação (LINHARES *et al.*, 2025).

No Nordeste, onde a agricultura é predominantemente familiar, a cultura destaca-se pela sua rusticidade no clima semiárido, sendo cultivada principalmente para a produção de grãos secos ou verdes para consumo humano (LIMA, 2014). A utilização de variedades locais apresenta diversas vantagens relacionadas com a sustentabilidade da produção, como a

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).

Nesse contexto, prevalece a agricultura orgânica, que consiste na prática de aplicar adubos orgânicos no solo, com o intuito de melhorar a fertilidade do solo e nutrir as plantas, o adubo orgânico pode ser de origem animal ou vegetal como folhas secas, restos vegetais, restos de alimentos e esterco animal além de outros tipos de resíduos.

A adubação orgânica é uma estratégia economicamente viável e ecologicamente sustentável, na qual que se desenvolvem cada vez mais alternativas que viabilizem a agricultura em todas as escalas, de maneira sempre a conciliar produtividade e ao mesmo tempo proteção ao meio ambiente.

Além da utilização do esterco bovino, outras opções de adubo encontram-se na região semiárida brasileira, que segundo o Ministério da Integração Nacional (2005) consiste em uma área de 969.589,4 km².

Entre essas espécies, encontra-se a flor-de-seda [*Calotropis procera* (Aiton) W. T. Aiton], considerada como planta infestante em áreas agricultáveis, é uma espécie que está presente no semiárido nordestino, bastante exuberante, permanecendo verde durante todo ano, o que possibilita o corte e utilização como adubo verde em áreas agricultáveis, onde predomina uma produção desenvolvida por agricultores familiares (LINHARES *et al.*, 2022).

Além dessas características, outra de suma importância, consiste na capacidade de rebrota por ocasião do corte em qualquer época do ano, o que possibilita a disponibilidade de biomassa verde. Esse corte tem que ser realizado na planta do ápice até a inserção das últimas folhas verdes, contribuindo para uma concentração de nitrogênio de 18 a 23 g kg⁻¹ e relação carbono/nitrogênio entre 20 e 30/1, viabilizando a espécie para ser usada como adubo verde pela sua rápida decomposição da massa vegetal (LINHARES *et al.*, 2022).

Segundo Silva *et al.* (2018), o esterco é uma opção viável para a produção de feijão-caupi entre os agricultores da região semiárida, pois permite um aumento na matéria orgânica, possibilitando um aumento na produtividade. Algumas pesquisas têm demonstrado o cultivo de variedades crioulas para a

produção de grãos. Souza *et al.* (2013) obtiveram valores entre 10,75 (BRS Itaim) e 14,85 grãos por vagem (BRS Tumucumaque), com uma média geral de 13,04 grãos por vagem. Santos *et al.* (2015) destaca a cultivar BRS xique-xique (13,0 grãos/vagem) como uma opção para os agricultores da zona rural da Paraíba.

As tecnologias sociais que promovem a obtenção de fontes renováveis são atrativas não só pelas suas vantagens ambientais, mas também pela melhoria dos aspetos sociais e económicos. Uma das tecnologias mais difundidas é a utilização de biofertilizante, que podem aliviar os problemas dos agricultores familiares em sistemas agroecológicos ou em conversão, podendo ser utilizados tanto como preventivo contra pragas e doenças como fonte dos principais nutrientes para as plantas (SILVA *et al.*, 2020).

Dada à importância da mistura de fertilizantes orgânicos na produção de grandes culturas, objetivou-se estudar a produção de feijão-caupi fertilizado com esterco bovino na presença e ausência da flor-de-seda (*Calotropis procera*).

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido no período de agosto a novembro de 2023 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). Segundo a Embrapa (2018), o solo é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico. De acordo com Carmo Filho e Oliveira (1995) e a classificação de Köppen, o clima local é BSw h', seco e muito quente, com uma estação seca, muitas vezes a partir de junho a janeiro, e uma estação chuvosa de fevereiro a maio, a precipitação média anual de 673,9 mm e umidade relativa média 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: pH (água)

= 6,6; CE = 0,20 dS m⁻¹; matéria orgânica = 1,2 g kg⁻¹; nitrogênio = 0,15 g kg⁻¹; fósforo = 28,92 mg dm⁻³; potássio = 38,17 mg dm⁻³; cálcio = 19,24 cmolc dm⁻³; magnésio = 8,74 cmolc dm⁻³; sódio = 3,27 mg dm⁻³; cobre = 0,47 mg dm⁻³; ferro = 2,35 mg dm⁻³; molibdênio = 9,41 mg dm⁻³; e zinco = 2,48 mg dm⁻³.

2.2 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados em esquema fatorial 4 x 2, com três repetições. O primeiro fator foi constituído de quatro quantidades de esterco bovino (0,0; 1,1; 2,2 e 4,4 kg m⁻²), sendo o segundo fator pela presença e ausência de flor-de-seda. Foram efetuadas práticas culturais, que consistiram na limpeza das parcelas experimentais, retirando plantas daninhas que comprometessem o experimento por estarem competindo por água e nutrientes com a cultura do feijão-caupi. As irrigações foram efetuadas por aspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde).

Cada parcela foi composta por dimensões de 2,2 m x 1,2 m, com área total de 2,64 m². Em cada parcela tinha oito covas com três plantas, perfazendo uma população de 90.900 plantas ha⁻¹ (Figura 1).



Figura 1. Representação da área experimental com cultivo de feijão caupi (*Vigna uniculata* L.), cultivar crioula (Canapum), em diferentes fases de desenvolvimento.

O preparo da área foi realizado através da capina manual, sendo realizada em seguida a marcação das parcelas experimentais, abertura das covas e adição do sistema de irrigação com mangueiras de 14 mm. Utilizou-se

semente crioula de feijão-caupi (*Vigna uniculata* L.), oriunda do produtor de Francisco Vicente Filho da cidade de Martins, RN, Brasil, que produz grandes culturas (milho e feijão). O plantio foi realizado em 09 de agosto de 2023 na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil.

A flor-de-seda (*Calotropis procera*) foi colhida dentro do campus da Universidade Federal Rural do Semi-árido, sendo cortado do ápice até a inserção verde da planta e adicionado às parcelas experimentais. Para tanto, foram retiradas quatro amostras e encaminhadas para o laboratório de solos do Centro de Ciências Agrárias para as determinações químicas, sendo determinadas as seguintes: 600 g kg⁻¹ C, 21,3 g kg⁻¹ N, 13,1 g kg⁻¹ P, 25,4 g kg⁻¹ K, 11,6 g kg⁻¹ Ca, 10,2 g kg⁻¹ Mg e uma relação nitrogênio/carbono de 28/1 (Figura 2). O material permaneceu por um período de incorporação de trinta dias, antecedendo o plantio, segundo recomendação de Linhares *et al.* (2012).

O esterco bovino utilizado foi proveniente da criação de novilhas do setor de bovinocultura da UFERSA, apresentando os seguintes valores: (pH (água 1:2,5) = 7,06; 11,20 g kg⁻¹ de N; 87,92 g kg⁻¹ de MO; 650,24 mg dm⁻³ de P; 5.345,5 mg dm⁻³ de K⁺; 1.754,8 mg dm⁻³ de Na⁺; 7,85 cmolc dm⁻³ de Ca²⁺; 3,09 cmolc dm⁻³ de Mg²⁺ e 30/1 para relação carbono/nitrogênio.



Figura 2. Flor-de-seda (*Calotropis procera*) em pleno estágio de floração na região semiárida dentro da Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA.

2.3 Características avaliadas do feijão-caupi, variedade “Canapun”.

Foram realizadas quatro colheitas na área experimental com feijão-caupi, iniciando em 25 de outubro de 2023 e terminando em 30 de novembro de 2023, tendo como objetivo a colheitas de grãos secos (Figura 3).



Figura 3. Plantas de feijão-caupi em período de floração e produção de vagens secas na região semiárida do Brasil.

Após as colheitas de vagens secas, as mesmas foram armazenadas em sacos de plástico, identificadas e conduzidas ao laboratório de Pós-Colheita do DCAF/UFERSA, onde foram mensuradas as seguintes características: Comprimento de vagens [foram medidas vinte vagens por tratamento, sendo expresso em cm (CV)], Número de vagens planta⁻¹ [foram contados o total de vagens da parcela experimental, dividido pelo número de plantas, expresso em unidades planta⁻¹ (NVP)], peso de cinco vagens [Em cada parcela experimental, foram retiradas cinco vagens representativa, pesada em balança eletrônica com precisão de 0,001g, sendo expresso em gramas (P05V)], peso de 100 grãos [Consistiu na pesagem de 100 grãos de cada parcela experimental em balança de precisão de 0,001g, sendo expresso em gramas (P100G)] e produtividade de grãos [Consistiu da mensuração do peso de grãos de cada parcela experimental multiplicado por ha, sendo expresso em kg ha⁻¹].

3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada de acordo com os métodos convencionais de análise de variância (BANZATTO; KRONKA, 2006), utilizando o software estatístico ESTAT (BARBOSA, MALHEIROS E BANZATTO 1992). O procedimento de ajuste da curva de resposta foi realizado com o 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).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Não se observou interação significativa entre as doses de esterco bovino e ausência e presença de flor-de-seda nas características agronômicas do feijão-caupi, demonstrando que os fatores se comportaram de forma independente. No entanto, observou-se significância ao nível de $P < 0,01$ de probabilidade no fator doses de esterco bovino (DE) nas características comprimento de vagem, número de vagem planta⁻¹, peso de 100 grãos, peso de 05 vagens e produtividade de grãos. Para o fator ausência e presença de flor-de-seda não se observou diferença estatística (Tabela 1). Essas variáveis são extremamente importantes, pois demonstram o aspecto produtivo do feijão-caupi, sendo utilizado pelos agricultores como parâmetro agrônomo.

As diferentes doses de esterco bovino contribuíram de forma positiva no acréscimo de todas as características, que se deve provavelmente ao aumento da matéria orgânica no solo, com disponibilidade de nutriente e maior retenção de água na camada de 0-20 cm.

Os coeficientes de variação do experimento apresentaram alta confiabilidade para comprimento de vagem, número de vagens planta⁻¹, peso de 100 grãos e peso de 05 vagens, com valores de 3,68 %, 10,46 %, 6,29 % e 7,32 %, respectivamente e média confiabilidade para produtividade de grãos, com coeficiente de variação de 17,0 %. Segundo Pimentel-Gomes (2000), em experimentos de campo, CVs inferiores a 10% são considerados baixos, ou

seja, o experimento tem alta precisão e confiabilidade. Entre 10% e 20% o CV é médio e de 20% a 30% é alto, indicando média e baixa precisão. Acima de 30%, o CV passa a ser muito alto, indicando baixíssima precisão.

Tabela 1. Valores F para comprimento de vagem, expresso em cm (CV), número de vagens planta⁻¹ (NVP), peso de 100 grãos, expresso em g (P100G), peso de 05 vagens, expresso g (P05V) e produtividade, expresso em kg ha⁻¹ (PG) de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.) na região semiárida do Brasil.

Causas de variação	GL	CV	NVP	P100G	P05V	PG
Doses de esterco (DE)	3	6,23**	7,34**	10,52**	9,57**	15,70**
Ausência e presença (AP)	1	2,23 ^{ns}	1,81 ^{ns}	0,12 ^{ns}	1,21 ^{ns}	3,28 ^{ns}
DE X AP	3	2,81 ^{ns}	1,74 ^{ns}	2,93 ^{ns}	1,37 ^{ns}	0,70 ^{ns}
Tratamentos	7	-----	-----	-----	-----	-----
Bloco	2	6,85**	8,34**	8,60**	5,24*	9,34**
Resíduo	14	-----	-----	-----	-----	-----
CV (%)	---	3,68	10,46	6,29	7,32	17,0
Média geral	----	18,27	6,76	26,69	28,66	2291,3

*Efeito não significativo pelo teste F (ns); ** Efeito significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade; * Efeito significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

4.1 Comprimento de vagem

Para característica comprimento de vagens houve um acréscimo de 1,6 cm entre a maior dose 4,4 kg m⁻² (19,2 cm) em função da ausência de adubação, dose 0 kg m⁻² (17,6 cm). (Figura 4). Em relação à presença e ausência de flor-de-seda (*Calotropis procera*) não houve diferença estatística com valores de 18,5 e 18,0 cm por planta respectivamente. (Tabela 2).

Magalhães *et al.* (2017), ao estudarem a produtividade e exportação de nutrientes em feijão-vagem fertilizado com esterco de galinha, encontraram um comprimento de vagem de 14,47 cm, valor inferior ao referido trabalho. No entanto, Silva *et al.* (2015), ao estudarem fertilizantes orgânicos e minerais em cobertura na produção de feijão-caupi, encontraram um comprimento de vagem de 26,0 cm, superior ao da pesquisa mencionada. Linhares *et al.* (2025) avaliando a produção agroecológica de feijão-caupi, variedade crioula “canapun” no semiárido brasileiro, adubado com jitirana (*Merremia aegyptia* L.) e flor-de-seda (*Calotropis procera*) encontraram comprimento de vagem de 17,4 cm planta⁻¹, inferior a referida pesquisa.

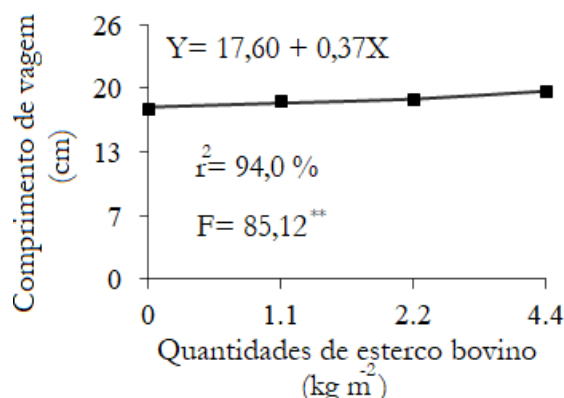


Figura 4. Comprimento de vagem em função de diferentes quantidades de esterco bovino incorporado ao solo na região semiárida do Brasil.

4.2 Número de vagens

Na característica número de vagens por planta houve um acréscimo de 60,6% em função da quantidade de 4,4 kg m⁻² (8,5 vagens planta⁻¹) em função da ausência de adubação (5,3 vagens planta⁻¹) com valor máximo de 8,5 vagens planta⁻¹ (Figura 5). Para o fator presença e ausência de flor-de-seda (*Calotropis procera*) não se observou diferença estatística com valores máximos de 7,3 e 6,2 respectivamente. (Tabela 2).

Para característica peso de 05 vagens, houve um acréscimo de 2,9g em função da maior dose 4,4 kg m⁻² (31,5g) e ausência de adubação (28,6g). (Figura 6). Em relação à presença e ausência de flor-de-seda não se observou diferença estatística com valores de 30,3 e 29,3g respectivamente. (Tabela 2).

Linhares *et al.* (2025) avaliando a produção agroecológica de feijão-caupi, variedade crioula “canapun” no semiárido brasileiro, adubado com jitrana (*Merremia aegyptia* L.) e flor-de-seda (*Calotropis procera*) encontraram número de vagens de 6,6 unidades planta⁻¹, inferior a referida pesquisa.

Junior *et al.* (2021), ao estudarem a produtividade do feijão-caupi sob interferência de plantas daninhas, encontraram um número de 12 unidades de vagem por planta, assim como Pimenta *et al.* (2023), ao avaliarem a produtividade e a eficiência do uso da água de cultivares de feijão-caupi sob irrigação por gotejamento, encontraram 9,05 vagens por planta, valores superiores aos da pesquisa mencionada. Alves *et al.* (2009), estudando a produção de feijão-caupi dependendo de diferentes dosagens e concentrações

de biofertilizantes, encontraram um número de vagens planta⁻¹ de 20,75 unidades, superior à pesquisa mencionada.

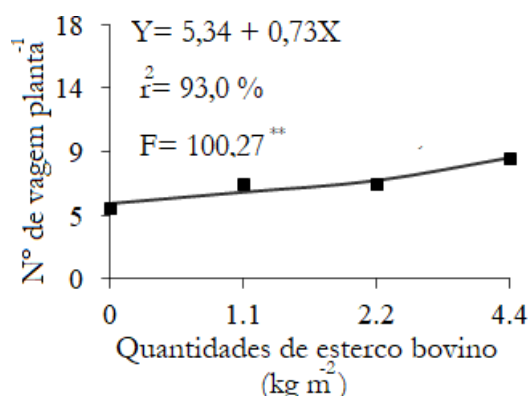


Figura 5. Número de vagem planta⁻¹ em função de diferentes quantidades de esterco bovino incorporado ao solo na região semiárida.

Tabela 2. Valores médios pelo teste F, para comprimento de vagem, expresso em cm (CV), número de vagem planta⁻¹, expresso em unidades planta⁻¹ (NVP) e peso de cinco vagens, expresso em gramas (PCV) de feijão-caupi, variedade crioula, canapun na região semiárida do Brasil.

Formas de aplicação	CV	NVP	PCV
Presença da flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i>)	18,5 a	7,3 a	30,3 a
Ausência da flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i>)	18,0 a	6,2 a	29,3 a
Média	18,3	6,8	29,8

*Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste F ao nível $p > 0,05$ de probabilidade.

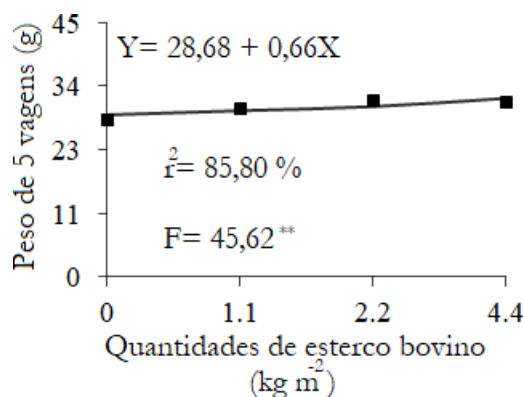


Figura 6. Peso de cinco vagens em função de diferentes quantidades de esterco bovino incorporado ao solo na região semiárida do Brasil.

4.3 Peso de 100 grãos

Para a característica de peso de 100 grãos, houve um acréscimo de 2,0g em função da quantidade de 4,4 kg m⁻² (28,2g) e ausência de adubação (26,2g) (Figura 7). Para o fator presença e ausência de flor-de-seda não houve

diferença estatística com valores máximos de 26,8 e 26,5g, respectivamente. (Tabela 3). O momento da incorporação dos fertilizantes provavelmente influenciou, de modo que não houve diferença estatística. Linhares *et al.* (2025) avaliando a produção agroecológica de feijão-caupi, variedade crioula “canapun” no semiárido brasileiro, adubado com jitirana (*Merremia aegyptia* L.) e flor-de-seda (*Calotropis procera*) encontraram peso de 100 grãos de 43,4g, superior a referida pesquisa.

Zumba (2016), ao estudar o cultivo de feijão-caupi utilizando inoculantes com fertilizantes orgânicos e minerais, obteve um peso de 100 g de sementes de 20,88 g, inferior ao da pesquisa mencionada anteriormente. Alves *et al.* (2009) ao estudarem a produção de feijão-caupi em função de diferentes dosagens e concentrações de biofertilizante, encontraram peso de 100 sementes de 17,15 g, inferior ao da pesquisa mencionada anteriormente. Provavelmente, a qualidade do biofertilizante contribuiu para um valor aquém da referida pesquisa.

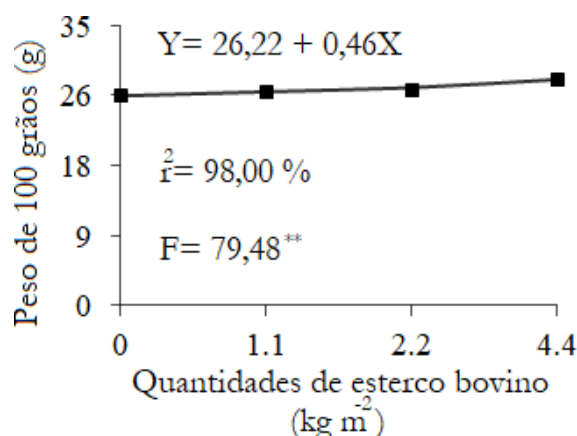


Figura 7. Peso de 100 grãos em função de diferentes quantidades de esterco bovino incorporado ao solo na região semiárida do Brasil.

4.4 Produtividade de grãos

Para a produtividade, houve acréscimo de 1.146,07 kg ha⁻¹ em função da maior dose, 4,4 kg m⁻² (2.858,85 kg ha⁻¹) e ausência de adubação (1.712,78 kg ha⁻¹) (Figura 8). Para o fator presença e ausência de flor-de-seda não se observou diferença estatística com valores 2.288,7 kg ha⁻¹ e 2.193,9 kg ha⁻¹ respectivamente. (Tabela 3). Linhares *et al.* (2025) avaliando a produção

agroecológica de feijão-caupi, variedade crioula “canapun” no semiárido brasileiro, adubado com jirirana (*Merremia aegyptia* L.) e flor-de-seda (*Calotropis procera*) encontraram produtividade de 3.253,8 kg ha⁻¹, superior a referida pesquisa. Pimenta *et al.* (2023), ao avaliarem a produtividade e a eficiência do uso da água em cultivares de feijão-caupi sob irrigação por gotejamento, encontraram uma produtividade de 1.499,5 kg ha⁻¹, inferior a referida pesquisa. De acordo com Freitas *et al.* (2010), a aplicação de materiais orgânicos no solo é extremamente importante, considerando que a liberação de nutrientes ocorre de forma mais gradual em comparação com os fertilizantes químicos, dependendo do ciclo da cultura. Ramos *et al.* (2012) obtiveram rendimentos máximos de grãos verdes de 2.937 kg ha⁻¹ com a variedade BRS guariba e 2.492,9 kg ha⁻¹ com a variedade BRS paraguaçu, utilizando espaçamentos de 354 mm e 423 mm respectivamente, valores inferiores ao da pesquisa mencionada. Freitas (2010) estudando a caracterização morfológica e agrônômica de acessos de feijão-caupi coletados em municípios do Rio Grande Norte, Brasil, encontraram uma 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 mencionada anteriormente.

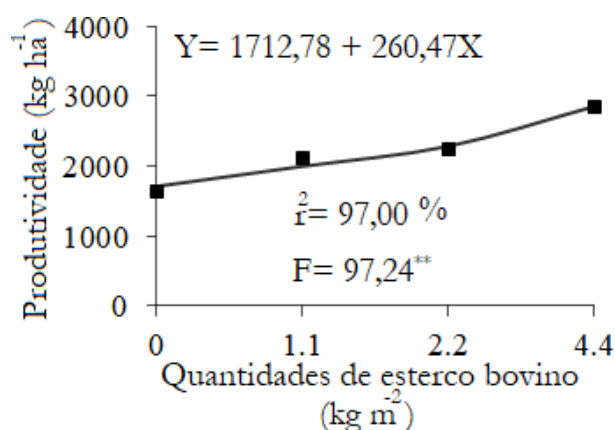


Figura 8. Produtividade de grãos em função de diferentes quantidades de esterco bovino incorporado ao solo na região semiárida do Brasil.

Tabela 3. Valores médios pelo teste F, para o peso de 100 grãos, expresso em gramas (P100G) e produtividade de grãos, expresso em kg ha⁻¹ (PG) de feijão-caupi, variedade crioula, canapun) na região semiárida do Brasil.

Formas de aplicação	P100G	PG
Presença da flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i>)	26,8 a	2388,7 a
Ausência da flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i>)	26,5 a	2193,9 a
Média	26,6	2291,3

*Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste F ao nível $p > 0,05$ de probabilidade.

5. CONCLUSÃO

A maior produtividade de feijão-caupi foi observada na dose de 4,4 kg m⁻², com valor máximo de 2.858,85 kg ha⁻¹.

A presença da flor-de-seda (*Calotropis procera*) não influenciou nenhuma das características avaliadas.

O uso de esterco bovino é uma opção para agricultores da região semiárida.

6. AGRADECIMENTO

Ao grupo de pesquisa Jitirana (CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Brasil), pioneiro no Brasil no uso de espécies espontâneas da região semiárida como adubo verde na produção agroecológica de hortaliças folhosas e de raiz, e à Universidade Federal Rural do Semiárido - UFRSA, pela estrutura física e concessão de bolsas de iniciação científica para o desenvolvimento da pesquisa.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. M. A.; ARAÚJO, N. P.; UCHÔA, S. C. P.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; SILVA, A. J.; RODRIGUES, G. S.; SILVA, D. C. O. Avaliação agroeconômica da produção de cultivares de feijão-caupi em consórcio com cultivares de mandioca no cerrado de Roraima. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 3, n. 1, p. 15-30, 2009.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. **Mossoró: um município do semiárido nordestino: caracterização climática e aspecto florístico**. Mossoró: ESAM, 1995. 62 p. (Coleção Mossoroense, Série B).

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; SOUZA, A.; SILVA, D. A.; BARRETO, T. P.; GARBUGLIO, D. D.; FERREIRA, J. M. **Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico**. *Acta Scientiarum. Agronomy*, Maringá, v. 32, n. 2, p. 229-233, 2010.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. **Cowpea in Brazil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 80 p.

FREITAS SQ. **Caracterização agronômica de acessos de feijão-caupi coletados em municípios do estado do Rio Grande do Norte. 2010.** 39f. Monografia (graduação) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró; 2010.

LINHARES, P. C. F.; MARACAJÁ, P. B.; SOUSA, R. P.; ASSIS, J. P. **Adubação verde com flor-de-seda (*Calotropis procera* (Aiton) W. T. Aiton) em hortaliças no semiárido.** In: LINHARES, P. C. F.; MARACAJÁ, P. B.; SOUSA, R. P.; ASSIS, J. P.; ALVES, L. S.; SILVA, N. V.; MEDEIROS, A. C.; GOMES, G. A. D. **Aplicação de flor-de-seda (*Calotropis procera* (Aiton) W. T. Aiton) como adubo verde em hortaliças folhosas (coentro, rúcula e alface).** [Livro eletrônico]. Nova Xavantina, MT: Editora Pantanal, 2022. cap. 2, p. 29-40.

RÊGO, L. G. S.; MARTINS, C. M.; SILVA, E. F.; SILVA, J. J. A.; LIMA, R. N. S. **Pedogênese e classificação de solos de uma fazenda experimental em Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil.** *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 29, n. 4, p. 1036-1042, 2016.

JÚNIOR, C. Z. J.; BARBOSA, I. J.; COSTA, Y. K. S.; SANÓ, L.; BALI, N. N. N.; SILVA, L. G. C. **Produtividade do feijão-caupi sob interferência de plantas daninhas.** *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, n. 12, p. 120939-120950, 2021.

LIMA, L. K. S. **Desenvolvimento do feijão-caupi em função da utilização de resíduo da indústria do café como fonte de potássio.** 2014. 80 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

MAGALHÃES, I. P. B.; SEDIYAMA, M. A. N.; SILVA, F. D. B.; VIDAL, S. M.; PINTO, C. L. O.; LOPES, I. P. C. **Produtividade e exportação de nutrientes em feijão-vagem adubado com cama de galinha.** *Revista Ceres*, Viçosa, v. 64, n. 1, p. 98-107, 2017.

PIMENTA, L. J. L.; SANTOS, S. R.; BERNARDINO, D. L. M. P.; BARBOSA, J. A. E.; ALVES, A. G. T.; CARVALHO, A. J. **Produtividade e eficiência no uso de água de cultivares de feijão-caupi sob irrigação por gotejamento.** *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, v. 16, n. 11, p. 26504-26522, 2023. DOI: 10.55905/revconv.16n.11-104.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: Nobel, 2000. 477 p.

RAMOS, H. M. M.; BASTOS, E. A.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; MAROUELLI, W. A. **Estratégias ótimas de irrigação do feijão-caupi para produção de grãos verdes**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 2012.

SILVA, R. A. S. D. A.; LINHARES, P. C. F.; SOUZA, A. S. D. O. S.; PEREIRA, M. F. S.; ASSIS, J. P. D. E.; SOUSA, R. P. D. E.; NEVES, A. M.; ALVES, L. S. D. E.; SILVA, R. I. G. D. A. **Yield of pingo de ouro cowpea bean under different sowing densities and goat manure doses in the region of Mossoró, Brazil**. *Journal of Agricultural Science*, v. 10, n. 12, p. 329-335, 2018.

SILVA, M. E.; MORILHA, R. F.; ESCOBAR, M.; QUEVEDO, L. **Avaliação do cultivo orgânico de caupi com aplicação de diferentes doses de biofertilizante**. *Cadernos de Agroecologia*, v. 5, n. 2, p. 1-10, 2020.

SILVA, V. F. A.; MELO, N. C.; VALENTE, G. F.; ALMEIDA, R. F.; FERREIRA, R. L. C. **Adubação de cobertura com fertilizantes orgânicos e minerais na produção de feijão-caupi**. *Enciclopédia da Biosfera*, v. 11, n. 31, 2015.

SOUZA, A. C.; RIBEIRO, R. P.; JACINTO, J. T. D.; CINTRA, A. D. A. R.; AMARAL, R. S.; SANTOS, A. C.; MATOS, F. S. **Consórcio de pinhão-manso e feijoeiro: alternativa para agricultura familiar**. *Agrarian*, v. 6, n. 19, p. 36-42, 2013.

SANTOS, D. P.; LIMA, L. K. S. **Avaliação agronômica de variedades de feijão-caupi em cultivo de sequeiro no município de Coremas-PB**. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 10, n. 1, p. 218-222, 2015.

ZUMBA, J. S. **Cultivo de feijão-caupi utilizando inoculante, fertilizantes orgânicos e minerais**. 2016. 49 f. Dissertação (Mestrado em Produção Agrícola) – Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2016.