

AVALIAÇÃO DA TOLERÂNCIA AO DÉFICIT HÍDRICO EM FEIJÃO-DE- CORDA *Vigna unguiculata* (L.)Walp.1832 SOB CONDIÇÕES SIMULADAS NO EXTREMO SUL DO PIAUÍ

Kelly Lobato de Sousa¹

Fernanda de Lima Camilo²

Thiago de Norões de Albuquerque³

RESUMO

O Brasil enfrenta desafios no cultivo de culturas sensíveis às mudanças climáticas, como o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), especialmente devido aos estresses abióticos, como o *déficit* hídrico. Essa cultura, amplamente cultivada em regiões semiáridas, apresenta importância nutricional, econômica, além de se adaptar a diferentes sistemas de cultivo. Diante disso, este trabalho teve como objetivo analisar os efeitos do estresse hídrico sobre a produtividade e o desenvolvimento do feijão-de-corda. O experimento foi conduzido em campo, com aplicação de volumes de água de 100 a 1000 ml por planta, em ciclos de três dias, incluindo um grupo controle e outro submetido a estresse hídrico, correspondente a 50% do controle. Os parâmetros avaliados foram a altura das plantas, comprimento da haste, largura das vagens, número de locos por vagem, peso de 100 grãos e peso total dos grãos. A altura das plantas variou de 12cm a 30cm no controle e de 13cm a 27cm sob estresse hídrico. Para o comprimento da haste, observaram-se valores entre 20cm e 35cm no controle e entre 22 e 40cm no tratamento com *déficit* hídrico. O comprimento das vagens variou de 11,8cm a 19,8cm no controle e de 6,6cm a 21cm no tratamento estressado, enquanto a largura variou de 1,0cm a 2,5cm no controle e de 1,3cm a 2,5 cm no grupo com estresse. O número total de vagens foi de 41 no controle e 37 sob estresse. O peso de 100 grãos foi de 39,99 g no controle e 33,34 g no tratamento com *déficit* hídrico, enquanto o peso total de grãos foi de 64,06 gramas no controle e 36,83 g no grupo sob estresse. De modo geral, não foi observado efeito estatisticamente significativo do estresse hídrico sobre a maioria das variáveis avaliadas, com exceção do número de locos por vagem, que variou de 6 a 17 no controle e de 4 a 15 no tratamento com *déficit* hídrico. Conclui-se que a redução de água na irrigação não comprometeu significativamente a maioria dos parâmetros analisados, sugerindo certa tolerância da cultura ao estresse aplicado.

Palavras-chaves: Estresse; Feijão-de-corda; Produtividade.

¹ Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente. kellysousalobato@hotmail.com

² Doutora em Biologia Animal pela Universidade Rural do Rio de Janeiro, UFRJ, Brasil e docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente. fernanda.camilo@ifpi.edu.br.

³ Mestre em Tecnologia em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal do Ceará, IFCE, Brasil e Doutorando em Agroquímica pelo Instituto Federal Goiano, IF Goiano, Brasil. thiago.albuquerque@ifpi.edu.br

ABSTRACT

Brazil faces challenges in the cultivation of crops sensitive to climate change, such as cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), especially due to abiotic stresses such as water deficit. This crop, widely grown in semi-arid regions, has nutritional and economic importance, in addition to its ability to adapt to different production systems. In this context, the present study aimed to analyze the effects of water stress on the productivity and development of cowpea. The experiment was conducted under field conditions, with the application of water volumes ranging from 100 to 1000 mL per plant, in three-day cycles, including a control group and another subjected to water stress corresponding to 50% of the control irrigation level. The evaluated parameters were plant height, stem length, pod width, number of locules per pod, 100-grain weight, and total grain weight. Plant height ranged from 12 to 30 cm in the control group and from 13 to 27 cm under water stress. Stem length varied between 20 and 35 cm in the control and between 22 and 40 cm in the water-deficit treatment. Pod length ranged from 11.8 to 19.8 cm in the control and from 6.6 to 21 cm in the stressed treatment, while pod width varied from 1.0 to 2.5 cm in the control and from 1.3 to 2.5 cm under stress. The total number of pods was 41 in the control and 37 under water stress. The 100-grain weight was 39.99 g in the control and 33.34 g in the water-deficit treatment, whereas total grain weight was 64.06 g in the control and 36.83 g under stress. Overall, no statistically significant effect of water stress was observed for most of the evaluated variables, except for the number of locules per pod, which ranged from 6 to 17 in the control and from 4 to 15 under water deficit. It is concluded that the reduction in irrigation depth did not significantly compromise most of the analyzed parameters, suggesting a certain tolerance of the crop to the applied stress level.

Keywords: Stress; Cowpea; Productivity. Data de aprovação: 04/03/2026

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, por ser um país de dimensões continentais, enfrenta diversos desafios no cultivo dos diferentes gêneros alimentícios consumidos por sua população. Parte desses desafios decorre das mudanças climáticas, que têm agravado de forma significativa os impactos sobre culturas agrícolas mais sensíveis, como o feijão-caupi. Nesse contexto, é de grande importância a escolha de cultivares mais resistentes, visando garantir o sucesso da colheita. Além disso, em regiões com altas temperaturas, o desenvolvimento das plantas pode ser prejudicado, resultando em redução da produtividade (Campos; Silva; Silva, 2010).

Ademais, o estresse é definido, de forma geral, como um fator externo capaz de exercer influência deletéria sobre a planta (Taiz; Zeiger, 2004). Entre os principais estressores que limitam o desenvolvimento vegetal destaca-se o *déficit* hídrico, mas ainda segundo os autores as plantas podem desenvolver capacidade de adaptação que é denominada de resistência ao estresse. Com isso, torna-se fundamental uma gestão ambiental focada no manejo estratégico dos recursos hídricos. Assim, a opção por práticas sustentáveis e climaticamente inteligentes não apenas impulsiona as culturas agrícolas, como também garante a preservação dos recursos naturais das bacias hidrográficas (Omomowo e Babalola, 2022).

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), amplamente presente na culinária nordestina, tem origem africana e recebe diferentes denominações como feijão-de-corda, feijão-macassar e feijão-fradinho (Ferreira, 2023). Sua produção tem ganhado destaque pelas vantagens nutricionais, viabilidade econômica e capacidade de adaptação a cultivos consorciados geralmente como o milho, mandioca ou outras culturas de sequeiro (Maia, 2023).

Em razão do plantio em regiões semiáridas, a adaptação das plantas às condições ambientais torna-se essencial para sua sobrevivência. Diversos tipos de estresses abióticos como variações de temperatura, salinidade e escassez de água estão presentes nesse ambiente, afetando diretamente a germinação e o desenvolvimento das plantas (Silva, 2016).

Segundo Sousa *et al.* (2017), a ocorrência desses estresses pode levar à baixa produtividade, especialmente devido ao *déficit* hídrico associado à má distribuição das precipitações, o que evidencia a importância do desenvolvimento de cultivares com maior resistência a essas adversidades. A identificação de genótipos superiores dessa cultura, com características agrônomicas favoráveis e adaptadas às condições locais, é considerada essencial para fortalecer a agricultura praticada por pequenos e médios produtores (Araújo, 2021).

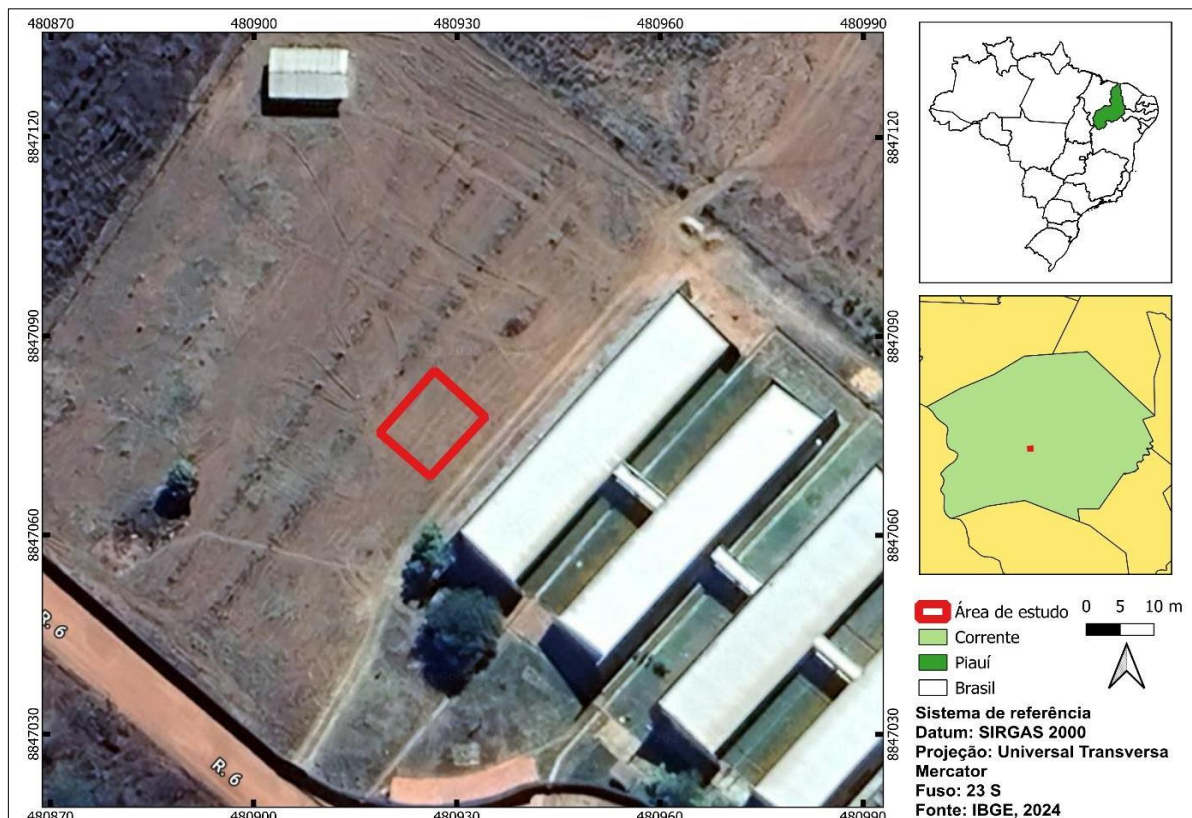
Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivos avaliar os efeitos do estresse hídrico em ciclo de três dias, sobre o desenvolvimento e a produtividade do feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Especificamente, buscou-se analisar o crescimento da cultura sob condições de estresse hídrico e determinar o impacto sobre o seu rendimento em função do modelo de irrigação adotado.

2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado no município de Corrente, localizado no sul do estado do Piauí ("10°26'36" / 45°09'44"), com uma população de aproximadamente 27 mil habitantes e está situada no bioma Cerrado, com clima tropical subúmido quente (IBGE, 2022). A localização da área experimental está apresentada na (Figura 1).

Figura 1 – Localização da área de estudo, com a área de cultivo de feijão em vermelho



Fonte: Autora, (2026)

O experimento foi desenvolvido no período de 24 de abril a 15 de julho de 2025. O trabalho foi conduzido em campo aberto, com o cultivo do feijão-caupi BRS Gurgueia (*Vigna unguiculata*, (L.) Walp) em solo. As sementes foram obtidas de produtores locais da região de Corrente-Pi. Inicialmente, foi realizado a escolha da área, designadamente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus Corrente, devido à estrutura oferecida pelo campus, o qual possibilitou o acompanhamento técnico e científico necessário à pesquisa, como também, devido à disponibilidade de área experimental adequada para a condução do cultivo.

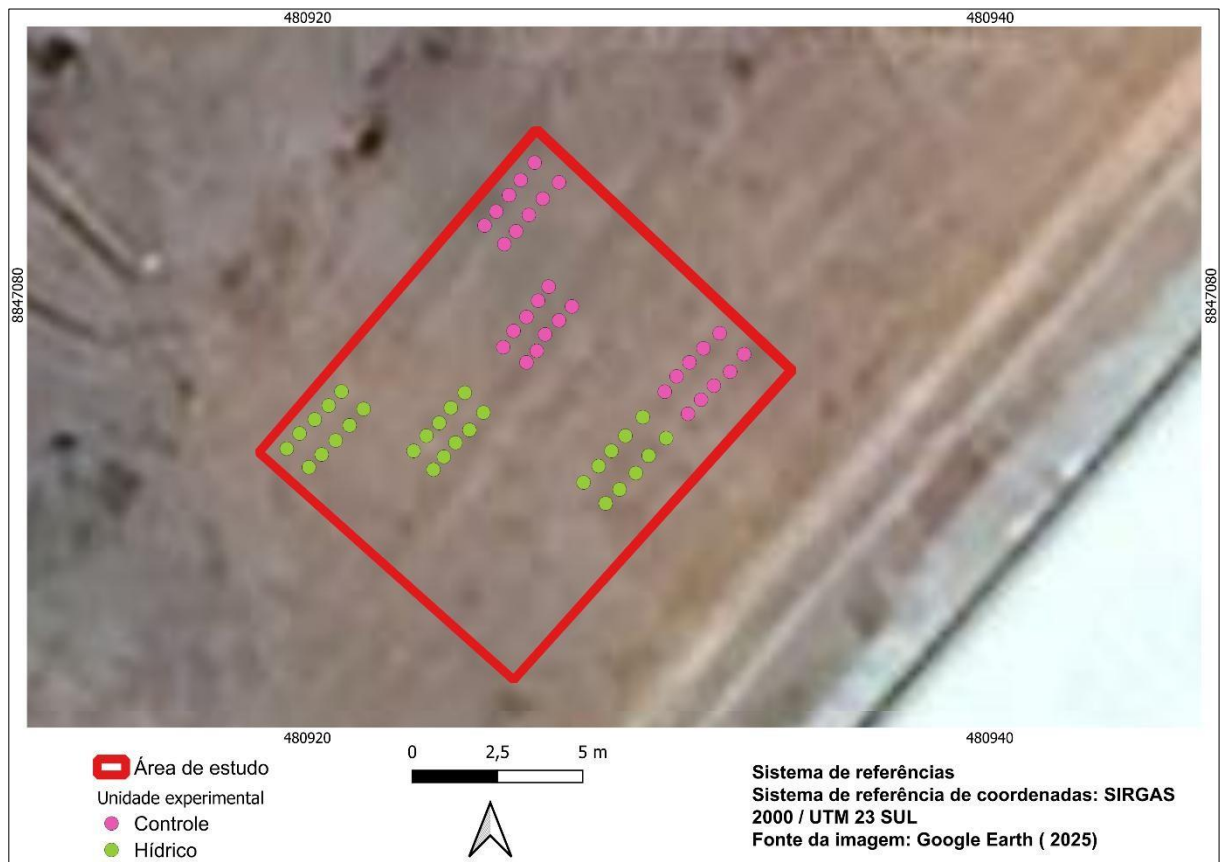
A preparação do solo iniciou-se com a limpeza da área, com a utilização de trator, disponibilizado pela Secretaria de Desenvolvimento Rural de Corrente-Pi. Em seguida, foram feitas as demarcações das células de plantio com o auxílio de fita métrica, piquetes, barbante e tinta para barbante, para auxiliar na marcação dos espaçamentos, conforme mostra a (Figura 2).

Figura 2 – Imagem das marcações das células de plantio



Fonte: Autora(2026)

A área total do experimento foi de 13,5m de comprimento e 8,0 m de largura, e dentro da parcela experimental 1,0m entre linhas, 0,5 m entre plantas, na qual foram conduzidos diferentes tipos de estresse de forma simultânea. O croqui da área da experimental, contendo os blocos de plantio está na (Figura 3).

Figura 3 – Croqui da área experimental

Fonte: Autora (2026)

A área delimitada em vermelho inclui a bordadura do experimento, que padroniza as influências do meio sobre a planta, de modo que uma planta sempre esteja sujeita a duas plantas laterais para obtenção de água e nutrientes, sendo considerado para análise apenas as plantas centrais da área.

Os pontos representados no croqui foram inseridos manualmente no software Qgis, com finalidade ilustrativa e os demais espaços vazios foram manejados outros experimentos. Após as demarcações, procedeu-se à abertura das cavas, com profundidade de 5 cm, utilizando enxadões. As sementes foram semeadas individualmente em cada cova manualmente, sendo três sementes por cova, em seguida, realizou-se a cobertura com solo, conforme ilustrado na (Figura 4).

Figura 4 – Realização de semeadura de feijão-caupi

Fonte: Autora(2026)

O processo de rega foi realizado diretamente em cada planta, de forma individualizada, utilizando volumes padronizados e copos medidores. A disponibilidade hídrica variou de acordo com as fases de crescimento da cultura. O volume de água aplicado foi adaptado do trabalho de Tagliaferre *et al.* (2013), sendo os valores utilizados definidos conforme apresentado na (Tabela 1) a seguir. A irrigação teve início um dia após o plantio, uma vez que não foi realizada no mesmo dia devido à umidade pré-existente do solo, decorrente de precipitação ocorrida no dia anterior.

Tabela 1 – Tabela de rega

Fase da planta	Volume de água	Duração	Justificativa
Emergência / pós plantio	100ml	1 a 4 dias	Ocorreu um dia após o plantio
Desenvolvimento inicial	300ml	5 a 15 dias	Aumento pela demanda da planta
Crescimento vegetativo	500ml	16 a 30 dias	Plantas em maior porte
Floração	1000ml	31 a 41 dias	Maior necessidade de água
Enchimento das vagens e colheita	500ml	42 a 84 dias	Redução da demanda hídrica

Fonte: Autora (2026)

A rega foi realizada e registrada diariamente sendo o turno de rega variável entre início da manhã e final da tarde, mediante disponibilidade de horário. Adicionalmente, recomenda-se que a irrigação seja realizada uma vez ao dia, conforme práticas descritas por Santos *et al.* (2018), visando maior eficiência no uso da água pela cultura. A distribuição das células no experimento, ocorreu pela divisão das células por estresse, sendo dez plantas por célula e uma planta por cova. Após vinte e oito dias do plantio foi realizado o desbaste do experimento, esse procedimento é essencial para que não haja uma competição por nutrientes e água durante o desenvolvimento da planta.

As plantas de feijão-caupi foram submetidas a estresse hídrico em ciclos de três

dias, ou seja, três dias recebendo estresse e três dias com rega idêntica ao controle, com volume de água ajustado a cada estágio fenológico da planta. O grupo controle foi irrigado diariamente com água em volume padronizado para pleno desenvolvimento vegetal, conforme recomendações técnicas para a espécie. Os grupos submetidos ao estresse receberam volumes reduzidos de água, equivalentes a 50% do controle, sendo observado diariamente o seu desenvolvimento. A determinação do ciclo fenológico considerou a escala de Oliveira *et al.* (2018), considerando a fase vegetativa da cultura (Tabela 2).

Tabela 2 - Escala fenológica de feijão-caupi.

Fonte: (OLIVEIRA et al , 2018)

Código	Estádio	Descrição
V0	Germinação	Início da protrusão da radícula
V1	Emergência	Plântula emerge do solo
V2	Folhas primárias	Folhas primárias visíveis e expandidas
V3	Primeira folha composta	Primeira folha trifoliada completamente aberta
V4	Terceira folha trifoliada	Terceira folha trifoliada completamente aberta
R5	Pré-floração	Botões florais visíveis, ainda fechados
R6	Floração	Primeiras flores abertas
R7	Formação de vagens	Vagens jovens visíveis
R8	Enchimento de vagens	Vagens com sementes em formação
R9	Maturação	Vagens secas/amareladas, folhas em senescência

Após o amadurecimento das vagens, foi feita a colheita manual, conforme apresentado na Figura 5 e posteriormente avaliados os parâmetros de altura das plantas (AP), comprimento da haste (CH) através de mensuração por fita métrica, medido rente ao solo a última folha, produtividade através da contagem total do número de vagens produzidas pelo grupo com estresse hídrico e controle. Dentre as vagens foram selecionadas para fins de análise dez vagens de cada grupo, as quais foram utilizadas para avaliar comprimento da vagem (CV), largura da vagem (LV), número de locos por vagens (NLV), peso de 100 grãos (P100G) e peso total dos grãos (PTG) colhidos (Figura 5).

Figura 5 – Coleta de Vagens de feijão caupi



Fonte: Autora (2026)

Para a realização da análise estatística, inicialmente foram observados os pressupostos necessários para a escolha dos testes estatísticos adequados ao experimento. Com isso, realizou-se o teste de Shapiro-Wilk, com o intuito de verificar a normalidade dos dados, ou seja, se essas variáveis apresentariam distribuição normal e o teste de Levene para verificar a homogeneidade das variâncias entre os tratamentos conforme o Quadro 1. Todos os testes estatísticos aplicados consideraram o nível de significância de 5% ($p < 0,05$), sendo realizados do través do software estatístico PAST.

Quando os dados não atenderam aos pressupostos de normalidade e homogeneidade, aplicou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney, que compara as medianas entre dois grupos independentes, sendo ele indicado para casos em que os dados não seguem uma distribuição normal. Por outro lado, quando atendidos os pressupostos, aplicou-se a análise de variância (ANOVA), teste paramétrico usado para verificar a existência de diferenças significativas entre as médias dos tratamentos estudados.

Quadro 1– Aplicação dos testes Shapiro-Wik e Levene

Parâmetros	Shapiro (Normalidade) Grupo controle	Shapiro (normalidade) Estresse hídrico	Levene (Homogeneidade)	Teste estatístico
AP	0,613	0,042	0,039	Mann-Whitney
CH	0,327	0,009	0,526	Mann-Whitney
CV	0,615	0,97	0,048	Mann-Whitney
LV	0,054	0,025	0,909	Mann-Whitney
NLV	0,365	0,401	0,917	ANOVA
P100G	0,596	0,151	0,464	ANOVA
PTG	0,124	0,683	0,125	ANOVA

Fonte: Autora (2026)

Nota: No Quadro 1, AP (Altura da planta), CH (Comprimento da haste), CV (Comprimento da vagem), LV (largura da vagem), NLV (Número de locos por vagem), P100g (Peso de 100 grãos) e PTG (Peso total dos grãos).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ALTURA DAS PLANTAS

Os valores de altura das plantas de feijão-caupi sob diferentes regimes hídricos e o grupo controle estão apresentados na Tabela 3. Observa-se, que o crescimento em altura das plantas no grupo controle apresentou valores mínimos de 12 cm e máximos de 30 cm ao final do período de avaliação. Já no tratamento submetido ao estresse hídrico, a altura das plantas variou entre 13 cm a 27 cm.

O teste de Mann-Whitney obteve resultado de ($U = 321$; $P = 0,18$), apontando que não foi observada diferença estatisticamente significativa na altura das plantas entre os tratamentos controle e estresse hídrico com ciclo de três dias, sugerindo certa tolerância da cultura às condições de estresse hídrico aplicado.

Tabela 3 – Valores de altura das plantas de feijão-caupi.

PLANTA	Condição	F1 Altura(cm)	F2 Altura(cm)	F3 Altura(cm)
P1	C	27	20	20
P1	H	20	17	13
P2	C	30	19	15
P2	H	20	20	16
P3	C	27	16	20
P3	H	18	18	19
P4	C	26	-	20
P4	H	16	20	20
P5	C	24	17	16
P5	H	19	14	17
P6	C	19	20	12
P6	H	19	20	22
P7	C	23	22	16
P7	H	20	17	19
P8	C	23	17	13
P8	H	16	16	19
P9	C	24	-	15
P9	H	16	20	27
P10	C	20	20	-
P10	H	18	17	24

Fonte: Autora(2026)

Nota: Na Tabela 3 os traços(-) indicam as plantas que morreram antes da finalização do experimento. Cada planta analisada foi identificada individualmente (P1 a P10), onde P representa a planta, estando distribuídas entre os tratamentos controle (C) e *déficit* hídrico (H). As colunas F1, F2 e F3 representam as fileiras de cada bloco experimental, nas quais estão dispostas as plantas submetidas as condições hídricas aplicadas.

Resultados semelhantes foram observados por Sousa *et al.* (2015), que não verificaram efeito significativo do estresse hídrico isolado sobre a altura de plantas de feijão-caupi cultivadas em vasos com rega em 50% da capacidade de campo, dando início 10 dias após a semeadura com duração 55 dias. Como também, (Junior; Lucena, 2022), destacam que os parâmetros de altura das plantas apresentam resultados divergentes entre os diversos trabalhos já desenvolvidos, devido ao hábito de crescimento dos genótipos cultivados.

Por outro lado, (Soares, 2021), ao analisar outras cultivares de feijão-caupi como (roxinho, sempre verde, corujinha e macaíba branca), submetidos a quatro valores de água disponível (40, 60, 80 e 100% da Evapotranspiração da cultura - ETC) ao longo de todo o ciclo que durou 40 dias, ele aponta que houve efeito significativo entre as cultivares, ressaltando que o *déficit* hídrico limitou o crescimento dessas plantas.

3.2 COMPRIMENTO DA HASTE

O comprimento da haste das plantas obteve no grupo controle, valores entre 20cm a 35cm, enquanto nas parcelas submetidas a *déficit* hídrico foram observados valores entre 22cm a 40 cm. A análise estatística para o comprimento da haste foi realizada por meio do teste Mann Whitney, e não evidenciou diferença significativa entre os tratamentos (U=383, P=0,73). Indicando que o processo de desenvolvimento estrutural da espécie foi mantido mesmo sob condições de estresse hídrico (Tabela 4).

Tabela 4 – Valores da haste das plantas de feijão-caupi.

PLANTA	Condição	F1 Haster(cm)	F2 Haster(cm)	F3 Haster(cm)
P1	C	35	35	29
P1	H	30	35	25
P2	C	31	28	24
P2	H	27	27	29
P3	C	30	27	33
P3	H	24	32	30
P4	C	30	-	28
P4	H	25	30	22
P5	C	25	24	23
P5	H	27	25	28
P6	C	34	35	24
P6	H	30	29	40
P7	C	29	29	25
P7	H	29	27	25
P8	C	29	32	20
P8	H	24	30	31
P9	C	29	-	20
P9	H	24	27	40
P10	C	30	30	-
P10	H	29	28	33

Fonte: Autora(2026)

Nota: Na Tabela 4 os traços(-) indicam as plantas que morreram antes da finalização do experimento. Cada planta analisada foi identificada individualmente (P1 a P10), estando distribuídas entre os tratamentos controle (C) e *défict* hídrico (H). As colunas (F1, F2 e F3) representam as fileiras de cada bloco experimental, nas quais estão dispostas as plantas submetidas as condições hídricas aplicadas.

Resultados divergentes foram observados por Silva *et al.* (2021), ao analisar variáveis de feijão caupi (Pingo de ouro, Sempre verde e Feijão de Moita), ressaltando que houve efeito significativo sobre a variável, causando redução na taxa de crescimento quando submetida a estresse hídrico severo.

Ademais, Boutraa *et al.* (2010), aponta que o estresse hídrico pode afetar componentes de crescimento das plantas, no entanto isso depende do nível de estresse imposto, o que tempo que a planta sofre com o *déficit* hídrico e também de acordo o genótipo avaliado. Dessa forma, a ausência de efeito significativo observado no presente estudo para a variável analisada, pode estar associado a intensidade e o período que o estresse foi imposto.

3.3 Comprimento das vagens

O comprimento das vagens no grupo controle variou de 11,8cm a 19,8 cm, já na parcela submetida a estresse hídrico os valores foram de 6,6cm a 21 cm. No grupo controle, o número de vagens foi de 15 na fileira 1, 15 na fileira 2 e 11 na fileira 3, totalizando 41 vagens. No tratamento sob estresse hídrico, foram contabilizadas 14 vagens na fileira 1, 10 na fileira 2 e 13 na fileira 3, somando 37 vagens no total. Para a variável comprimento das vagens, o teste Mann-Whitney não apontou diferença significativa entre os tratamentos avaliados, apontando ($U= 330$, $p= 0,07$) (Tabela 5).

Tabela 5 – Medidas do comprimento das vagens de feijão-caupi.

Vagens	Condição	F1 CV(cm)	F2 CV(cm)	F3 CV(cm)
V1	C	17,8	17	14,6
V1	H	16	19,3	15
V2	C	16,6	13,8	13,5
V2	H	13	16,3	11,5
V3	C	17,1	19,8	15,3
V3	H	16,4	14,7	13
V4	C	13,8	17,5	11,8
V4	H	11	10,8	14,5
V5	C	18	18,5	16
V5	H	21	18	17
V6	C	16	17	11,8
V6	H	10,4	13,5	12,3
V7	C	14,5	14,5	13,8
V7	H	16	16	13,8
V8	C	14	13	16,6
V8	H	11,8	9	14,5
V9	C	16,3	13,8	13,8
V9	H	14,1	6,6	16,5
V10	C	16	15,6	14,2
V10	H	14	8,8	16
Total de vagens	C	15	15	11
	H	14	10	13

Fonte: Autora (2026)

Nota: Na Tabela 5, o V (vagens), C (Controle), H (Hídrico), F (Fileiras) e CV (Comprimento das vagens).

Em contrapartida, Tossou et al. (2024) observaram diferença significativa no comprimento das vagens quando submetidas à suspensão da irrigação por 20 dias na fase vegetativa e 20 dias na fase reprodutiva. Os autores relataram que, em comparação ao grupo controle, o comprimento de vagem sob estresse hídrico variou de 7,71 a 13,00 cm.

Resultados semelhantes foram observados por (Guimarães, 2020), ao avaliar cultivares de feijão-caupi (BRS Itaim, Novaera, Guariba, Tumucumaque, Rouxinol, Xiquexique, Pujante e Pajeú), submetidas a quatro níveis de irrigação (40, 60, 80 e 100% da necessidade hídrica), com aplicações realizadas a cada dois dias durante 125 dias. O autor verificou variação significativa apenas entre as cultivares, não sendo observado efeito do déficit hídrico sobre o comprimento das vagens.

A cultivar BRS Pujante apresentou maior comprimento (19,98 cm), enquanto Novaera apresentou o menor valor (10,62 cm). Esses resultados indicam que, nas condições avaliadas, o comprimento de vagem é influenciado predominantemente pelas características genéticas das cultivares, e não pela disponibilidade hídrica. Tal comportamento corrobora com os resultados obtidos no presente estudo, em que também não foi observada influência significativa do estresse hídrico sobre essa variável.

3.4 LARGURA DAS VAGENS

Os valores em largura das vagens do controle observados foram de 1cm a 2,5 cm, enquanto para o grupo com estresse foi de 1,3 cm a 2,5 cm. Os valores do teste Mann-Whitney ($U = 444$, $P = 0,93$), mostra ausência de diferença estatística entre os tratamentos.

Tabela 6 – Medida da largura das vagens de feijão-caupi.

Vagens	Condição	F1 LV(cm)	F2 LV(cm)	F3 LV(cm)
V1	C	1,8	2,5	2
V1	H	2,3	2	2
V2	C	2,1	2,5	2,1
V2	H	1,4	2,3	2,3
V3	C	2,1	2	2
V3	H	2,5	2	2
V4	C	2,3	1,7	2,2
V4	H	1,5	2	1,8
V5	C	2,5	2,2	2,1
V5	H	2,3	2,4	2,3
V6	C	2	2,4	2
V6	H	2	2	1,8
V7	C	1,5	2,3	1,8
V7	H	2,5	1,5	2,5
V8	C	1	2,3	2,4
V8	H	2	2	2,5
V9	C	1,7	1,7	1,9
V9	H	2,2	2,1	2
V10	C	2,3	1,6	2,1
V10	H	1,3	1,7	2

Fonte: Autora (2026)

Nota: Na Tabela 6, o V (Vagens), C (Controle), H (Hídrico), F (Fileiras) e LV(Largura das vagens)

Embora haja escassez de estudos que avaliem especificamente a largura da vagem em feijão-caupi sob estresse hídrico, diversas pesquisas analisam variáveis correlacionadas, como o comprimento da vagem e o número de grãos por vagem, as quais estão associadas ao desenvolvimento das estruturas reprodutivas, ainda que possam responder de forma distinta ao estresse aplicado. Resultados semelhantes foram observados por Oliveira *et al.* (2025), que avaliaram regimes hídricos de 50% a 150% da evapotranspiração da cultura, com duração de 78 dias de plantio, onde o comprimento da vagem não foi significativamente afetado, enquanto o número de grãos por vagem apresentou efeito significativo com base nos níveis de irrigação.

Dessa forma, embora a largura da vagem não tenha sido analisada diretamente por esses autores, os resultados apresentados permitem justificar a ausência de efeito significativo dessa variável no presente estudo, indicando menor sensibilidade da largura da vagem ao estresse hídrico aplicado, quando comparada a outros componentes reprodutivos.

3.5 NÚMERO DE LOCOS

A Tabela 7 apresenta o número de locos por vagens usado para quantificação de dez vagens aleatórias nas quais se observa-se que, o número de locos no grupo controle variou de 6 a 17, e no tratamento com déficit hídrico foi de 4 a 15. A análise de variância (ANOVA) apontou diferença significativa entre os tratamentos, como os valores de ($F=(1,58)_{10,91}$; $P= 0,0016$).

Tabela 7 – Número de locos por vagem

Vagens	Condição	F1 n° locos	F2 n° locos	F3 n° locos
V1	C	17	11	13
V1	H	9	13	6
V2	C	12	8	11
V2	H	8	15	7
V3	C	16	15	16
V3	H	11	11	9
V4	C	9	11	7
V4	H	4	7	11
V5	C	13	16	10
V5	H	15	12	11
V6	C	14	11	5
V6	H	5	8	8
V7	C	12	9	15
V7	H	13	12	6
V8	C	13	7	16
V8	H	6	5	9
V9	C	13	6	12
V9	H	7	6	12
V10	C	13	10	12
V10	H	10	8	10

Fonte: Autora(2026)

Nota: Na Tabela 7, o V (Vagens), C (Controle), H (Hídrico), e F (Fileiras)

Resultados observados por (Rodrigues, 2012), indicam que ao avaliar genótipos de feijão-caupi submetidos ao estresse hídrico, com suspensão da irrigação no estágio de pré-floração até o período reprodutivo com lâmina de 200,75 mm, em comparação com plantas sob irrigação plena durante todo o ciclo da cultura com lâmina 274,7 mm, verificou-se que alguns genótipos apresentaram elevada tolerância ao déficit hídrico. Essas plantas foram capazes de manter a produção mesmo sob condição de restrição hídrica.

Ademais, resultados semelhantes também foram vistos por Cordeiro *et al.* (1998), que identificaram o estágio de enchimento dos grãos como o mais sensível ao déficit hídrico, apresentando efeitos mais acentuados quando comparado às fases vegetativa e de floração. De acordo com Embrapa (2017), o déficit hídrico durante a fase de enchimento dos grãos compromete processos fisiológicos essenciais, como a assimilação de nitrato, a taxa fotossintética e a condutância estomática.

3.6 PESO DE 100 GRÃOS

O peso dos grãos no grupo controle foi de 39,99 gramas, já no hídrico foi de 33,34 gramas. Com isso, a ANOVA não identificou diferença significativa entre os tratamentos, como valores de ($F(1,4)=1,83$; $P=0,25$), indicando que o estresse aplicado não interferiu no componente de produtividade (Tabela 8).

Tabela 8 – Peso de 100 grãos

Fileira	P100 (g) Controle	P100 (g) Hídrico
1	12,92	12,24
2	15,19	8,5
3	11,88	12,6

Gonçalves *et al.* (2017), ao avaliarem dois genótipos de feijão-caupi (BRS Acauã e Canapu) submetidos à restrição hídrica, considerando o genótipo Cauã a lâminas de irrigação que variaram de 125,9 a 136,4 mm, e para o Canapu com lâminas de 141 a 445 mm, não houve efeito significativo sobre o peso de 100 grãos, indicando que as lâminas utilizadas não ocasionaram estresse significativo nos genótipos.

Em contraste, Hara *et al.* (2022), observou que essa variável é sensível ao estresse hídrico, quando as dosagens de água expressas em percentuais de capacidade de campo, variaram de 20% a 100% e mediante a cultivar utilizada. Segundo os autores, houve um aumento de 54% do peso de 100 grãos quando manteve 100% da sua capacidade campo, comparado as plantas submetidas a 20 % dessa capacidade.

3.7 PESO TOTAL DOS GRÃOS

O peso total dos grãos no grupo controle foi de 64,06 gramas e no estresse hídrico de 36,83 gramas. Sendo assim, o peso total dos grãos não apontou diferença, conforme indicado pela ANOVA ($F(1,4)=4,73$; $P=0,12$) (Tabela 9).

Tabela 9 – Peso total dos grãos

<u>Fileira</u>	<u>PT(g) Controle</u>	<u>PT(g) Hídrico</u>
1	24,73	12,84
2	25,59	9,08
3	13,76	14,91

Fonte: Autora (2026)

Resultado divergentes foram observados por Freitas et. al (2015), quando aplicado a suspensão da irrigação na fase de florescimento do feijão-caupi. Segundo os autores, o rendimento dos grãos foi diretamente afetado pelo regime hídrico, uma vez que, mantida a irrigação houve um incremento de 31% na produtividade da cultivar.

Resultados semelhantes foram observados por Ferreira, Costa e Albuquerque (1991), ao avaliarem o efeito do estresse hídrico em duas cultivares de feijão-caupi (BR-1 e Pitiúba). O experimento contou com um grupo controle, mantido sob irrigação durante todo o ciclo de desenvolvimento, enquanto o estresse hídrico foi aplicado nas fases vegetativa e reprodutiva. De acordo com os autores, a ocorrência do déficit hídrico não promoveu alterações significativas na produção de grãos, sendo esse comportamento atribuído a possíveis mecanismos de adaptação da cultura às condições de restrição hídrica.

4. CONCLUSÃO

Portanto, o estresse hídrico aplicado em ciclo de três dias não apresentou efeito estatisticamente significativo para a maioria das variáveis analisadas, indicando certa tolerância do feijão-caupi ao regime hídrico aplicado. Contudo, é de grande importância a realização de estudos complementares, submetendo a cultura a condições abióticas distintas e diferentes níveis de estresse hídrico para aprofundar o conhecimento sobre o seu comportamento.

REFERÊNCIAS

- Araujo, Elivan Custodio. Influência do estresse hídrico sobre o desenvolvimento inicial de mudas de (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) feijão-de-corda. **Agrarian Academy**, Jandaia, v. 8, n. 15, p. 72-81, 2021.
- Boutraa, Tahar; AKHKHA, Abdellah; AL-SHOAIBI, Abdulkhaliq A.; ALHEJELI, Ali M. Effect of water stress on growth and water use efficiency (WUE) of some wheat cultivars (*Triticum durum*) grown in Saudi Arabia. **Journal of Taibah University for Science**, [S. l.], v. 3, p. 39-48, 2010.
- Campos, J. H. B. da C.; SILVA, M. T.; SILVA, V. de P. R. da. Impacto do aquecimento global no cultivo do feijão-caupi, no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 4, p. 396-404, 2010.
- Cordeiro, L. G. et al. Fator de sensibilidade ao déficit hídrico da cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 2, n. 2, p. 153-157, 1998.
- Ferreira, F. E. P. **Monitoramento fenológico de culturas agrícolas utilizando índices de vegetação provenientes de sensores orbitais**. 2023. 139 f. Tese (Doutorado em Meteorologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2023.

Ferreira, L. G. R.; Costa, J. O.; Albuquerque, I. M. Estresse hídrico nos estágios vegetativo e reprodutivo de duas cultivares de feijão-caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 7, p. 1049-1055, jul. 1991.

Freitas, R. M. O. de et al. Eficiência do uso da água em feijão-caupi submetido a estresse hídrico e sistemas de plantio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 35., 2015, Natal. **Anais [...]**. Natal: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015.

Gonçalves, I. S.; Silva, R. R.; Oliveira, G. M.; Santiago, E. J. P.; Oliveira, V. E. A. Características fisiológicas e componentes de produção de feijão-caupi sob diferentes lâminas de irrigação. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 2, n. 3, p. 320-329, 2017.

Guimarães, Douglas Gonçalves. **Parâmetros genéticos em cultivares de feijão-caupi sob níveis de irrigação, salinidade e tipos de adubações**. 2020. 158 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2020.

Hara, F. A. S. et al. Resposta do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) a diferentes níveis de reposição de água na fase vegetativa. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 6, 2022.

Jacinto Junior, S. G.; LUCENA, E. M. P. de. Alterações morfofisiológicas e metabólitos secundários produzidos por feijoeiros submetidos ao estresse hídrico: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**. 2022.

Maia, Felipe Rodrigues. Produção de feijão-caupi - (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.): uma planta resistente à seca é muito comum em regiões do semiárido brasileiro. **Journal of Interdisciplinary Debates**, [S. l.], v. 4, n. 4, p. 242, 2023.

Oliveira, A. F. (ed.). Oliveira no Brasil: **tecnologias de produção**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2012. 744 p.

Oliveira, C. E. et al. Effects of water regimes and irrigation frequencies on cowpea growth. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 45, n. esp. 1, e20240181, 2025.

Omomowo, Olubukola I.; BABALOLA, Olubukola O. Constraints and prospects of improving cowpea productivity to ensure food, nutritional security and environmental sustainability. **Frontiers in Plant Science**, Lausanne, v. 12, p. 751731, 2021.

Rodrigues, Erina Vitério. **Obtenção de população base em programa de seleção recorrente para tolerância ao déficit hídrico em feijão-caupi**. 2012. 64 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2012.

Santos, D. A.; Lima, A. R.; Freire Filho, F. R. Respostas de genótipos de feijão-caupi a déficit hídrico em casa de vegetação. In: Jornada Científica da Embrapa Meio-Norte, 3., 2017, Teresina. **Anais [...]**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2017. p. 1-4.

Silva, J. S. et al. Mechanisms of tolerance to water deficit and physiological responses to rehydration in cowpea. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 52, n. 3, 2021. Silva, R. G. **Fenologia, morfofisiologia e produtividade do feijão-caupi em função da época de semeadura**. 2016. 111 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

Soares, Junior Viegas. **Desenvolvimento do feijoeiro submetido ao estresse por déficit hídrico**. 2021. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2021.

Sousa, Carmem C. M. de et al. Crescimento e respostas enzimáticas do feijoeiro caupi sob estresse hídrico e nematoide de galhas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 19, n. 2, p. 113-118, 2015.

Sousa, P. A. de; Silva, K. J. D.; Bastos, E. A.; Rocha, M. de M. Avaliação de famílias S0:3 para tolerância à seca em feijão-caupi. In: Jornada Científica da Embrapa Meio-Norte, 3., 2017, Teresina, PI. **Anais da III Jornada Científica da Embrapa Meio-Norte. Teresina: Embrapa Meio-Norte**, 2017. p. 30

Tagliaferre, C. et al. Características agronômicas do feijão-caupi inoculado em função de lâminas de irrigação e de níveis de nitrogênio. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n. 2, p. 242-248, mar./abr. 2013.

Taiz, Lincoln; Zeiger, Eduardo. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

Tossou, T. A. W. et al. Evaluation of cowpea varieties and hybrids tolerance to water deficit during vegetative and reproductive phases. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, v. 36, p. 1-13, 3 out. 2024.