

Campus Colorado do Oeste
Coordenação do Curso em Engenharia Agrônoma

ALINE PAIXÃO DE JESUS

**DESEMPENHO DO FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculata*) A DIFERENTES
ÍNDICES DE SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NO CONE SUL DE
RONDÔNIA**

ALINE PAIXÃO DE JESUS

DESEMPENHO DO FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculata*) A DIFERENTES
ÍNDICES DE SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NO CONE SUL DE
RONDÔNIA

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - *Campus* Colorado do Oeste, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharela Engenharia Agrônômica, sob a orientação do professor. Dr. Luiz Cobiniano de Melo Filho.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO.

Jesus, Aline Paixão de.

Desempenho do feijão caupi (*vigna unguiculata*) a diferentes índices de salinidade da água de irrigação no Cone Sul de Rondônia / Aline Paixão de Jesus. - Colorado do Oeste, 2025.
23 f.

Orientador(a): Prof. Dr. Luiz Cobiniano de Melo Filho.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Colorado do Oeste, 2025.

1. *Fabaceae*. 2. Irrigação. 3. Produtividade. I. Melo Filho, Luiz Cobiniano de (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Roseni Santos Rodrigues, CRB-11/916

ALINE PAIXÃO DE JESUS

**DESEMPENHO DO FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculata*) A DIFERENTES
ÍNDICES DE SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NO CONE SUL DE
RONDÔNIA**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - *Campus* Colorado do Oeste, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharela Engenharia Agrônômica, sob a orientação do professor. Dr. Luiz Cobiniano de Melo Filho.

Aprovado em: 12 / 12 / 2025 pela banca examinadora.

Documento assinado digitalmente
 **MURILO VARGAS DA SILVEIRA**
Data: 19/03/2026 21:07:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Membro da Banca

Documento assinado digitalmente
 **NELIO RANIELI FERREIRA DE PAULA**
Data: 19/03/2026 20:54:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Membro da Banca

Documento assinado digitalmente
 **LUIZ COBINIANO DE MELO FILHO**
Data: 19/03/2026 14:10:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador

DESEMPENHO DO FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculata*) A DIFERENTES ÍNDICES DE SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NO CONE SUL DE RONDÔNIA

PERFORMANCE OF COWPEA (*Vigna unguiculata*) AT DIFFERENT SALINITY INDEXES OF IRRIGATION WATER IN THE SOUTHERN CONE OF RONDÔNIA

Aline Paixão De Jesus

Luiz Cobiniano de Melo Filho

RESUMO

A irrigação tem sido fundamental para elevar a produtividade agrícola e permitir a utilização de áreas com potencial restrito por causa de condições pluviométricas desfavoráveis no sistema produtivo. Realizou-se este estudo com o propósito de analisar os impactos de diversas concentrações de água salina na irrigação, no cultivo do feijão caupi (variedade BRS *Tumucumaque*) cultivado com água salina. A pesquisa foi realizada em área experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Colorado do Oeste -RO. O solo do local é classificado como um Argissolo Vermelho Eutrófico. O experimento foi conduzido em casa de vegetação em delineamento em bloco inteiramente casualizado (DBC), com seis tratamentos (0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; e 3,5 dS m⁻¹) e cinco repetições. Cada unidade experimental foi representada por um vaso contendo 15 kg de solo e duas plantas por vaso. Avaliou-se as seguintes características: índice SPAD, massa seca da parte aérea e raiz, número de vagem por planta, e produtividade no ano de 2024. Os resultados foram submetidos à análise de variância, e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5%.

Palavras-chave: *Fabaceae*; Irrigação; Produtividade.

ABSTRACT

Irrigation has been essential for increasing agricultural productivity and enabling the utilization of areas with limited potential due to unfavorable rainfall conditions in the production system. This study analyzed the impacts of various saline water concentrations on irrigation of cowpea (BRS *Tumucumumaque* variety) cultivated with saline water. The research was conducted in an experimental area of the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Rondônia, Colorado do Oeste campus, RO. The soil there is classified as a Eutrophic Red Argisol. The experiment was conducted in a greenhouse in a completely randomized block design (CRB), with six treatments (0; 1.5; 2.0; 2.5; 3.0; and 3.5 dS m⁻¹) and five replicates. Each experimental unit was represented by a pot containing 15 kg of soil and two plants per pot. The following characteristics were evaluated: SPAD index, shoot and root dry mass, number of pods per plant, and productivity in 2024. The results were subjected to analysis of variance, and means were compared using Tukey's test at 5%.

Keywords: Fabaceae; Irrigation; Productivity.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 METODOLOGIA.....	9
Local do experimento	9
Implantação e condução do experimento	9
Parâmetros analisados	11
Análise dos dados	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4 CONCLUSÃO	19
5 REFERÊNCIAS	2

1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., originário da África, foi introduzido no Brasil no século XVI, pelo estado da Bahia, por colonizadores portugueses, de onde se expandiu para todo o País. Seu cultivo encontra-se principalmente nas regiões Norte e Nordeste, constituindo-se em um dos mais importantes componentes da dieta alimentar, especialmente da população rural, alcançando importância social e econômica. Atualmente, essa cultura vem adquirindo maior expressão econômica, e seu cultivo é feito tanto por pequenos como por médios e grandes produtores que utilizam alta tecnologia (EMBRAPA, 2022).

Do ponto de vista nutricional, o feijão-caupi destaca-se por apresentar elevado teor de proteínas (aproximadamente 23–25 %), carboidratos, fibras alimentares, além de vitaminas e minerais, como ferro e zinco, com baixo teor de lipídios. Essas características o tornam fundamental para a segurança alimentar e nutricional, especialmente em regiões de menor renda, além de apresentar potencial para uso em produtos alimentícios processados (EMBRAPA, 2020; FREIRE FILHO et al., 2011).

O uso da irrigação tem contribuído significativamente para o aumento da produtividade agrícola, principalmente em áreas cujo potencial para exploração da agricultura é limitado, em razão de seus regimes pluviais (RHOADES et al., 1992). Por outro lado, o sucesso da agricultura irrigada depende da quantidade e qualidade da água utilizada. Dentre as características que determinam a qualidade da água para a irrigação, a concentração de sais solúveis ou salinidade é um fator limitante ao desenvolvimento de algumas culturas (BERNARDO, 2006). Além disso, o uso inadequado da água salina ou sódica, resulta na perda da capacidade produtiva do solo, alterando suas propriedades físico-químicas (LIMA, 1998).

Os sais solúveis contidos na água de irrigação podem alterar de forma negativa as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, o que prejudica o crescimento e desenvolvimento das plantas alimentícias e não alimentícias (DIAS et al., 2016). Os processos fisiológicos afetados pelo estresse salino são geralmente o desbalanço nutricional, assimilação do CO₂ e a síntese de proteínas, as quais

limitam a capacidade produtiva das plantas (ESTEVEES; SUZUKI, 2008). Com as irrigações, os sais contidos na água acumulam-se na zona radicular, diminuindo a disponibilidade de água e acelerando sua escassez. Contudo, a compreensão do processo de salinização permite encontrar formas de evitar seus efeitos e diminuir a probabilidade de redução dos rendimentos das culturas (AYERS; WESTCOT, 1991).

Considerando que algumas regiões no Cone Sul de Rondônia possuem mananciais (poços) com elevada concentração de sais (ALBUQUERQUE et al., 1996), e que essas águas podem ser utilizadas para irrigação da cultura do feijão-caupi cultivado na região, Norte e Nordeste. A BRS Tumucumumaque é uma cultivar de feijão-caupi muito utilizada, pois atende essas exigências dos agricultores, tendo, portanto, grande possibilidade de expansão de cultivo (RAMOS JUNIOR et al., 2005).

Além da importância alimentar interna, o feijão-caupi apresenta relevância no mercado externo. O Brasil tem ampliado suas exportações, principalmente para países da América do Norte, Ásia e África, consolidando-se como fornecedor internacional desse grão, o que reforça sua importância econômica e estratégica para o agronegócio nacional (CONAB, 2023; MAPA, 2022).

Do ponto de vista comercial, o feijão-caupi é classificado de forma distinta do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*), pertencendo ao Grupo II, conforme a legislação brasileira, sendo comercializado de acordo com características físicas dos grãos, como cor, tamanho e forma (MAPA, 2008).

Neste contexto, se faz necessárias pesquisas visando práticas de manejo dessas águas salobras que venham a possibilitar o seu uso na agricultura irrigada, com maior retorno econômico e buscando reduzir cada vez mais os impactos ambientais pelo uso inadequado dessas águas (OLIVEIRA et al., 2011).

Desta maneira o objetivo foi avaliar o desenvolvimento do feijão-caupi (cultivar *BRS Tumucumumaque*) cultivado no Cone sul de Rondônia com diferentes concentrações de salinidade da água de irrigação.

2 METODOLOGIA

Local do experimento

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus* Colorado do Oeste (IFRO), município de Colorado do Oeste, situado no cone sul do estado de Rondônia (13° 07' 01"S, 60° 20' 20" O; altitude de 399 m). Na estufa do setor de fruticultura, onde a estufa era coberta com sombrite, e a presença de água na caixa d'água e bancada disponível.

O solo do local é do tipo Argissolo Vermelho Eutrófico. O clima conforme classificação de Köppen do tipo Awa, tropical quente e úmido, com duas estações bem definidas: verão e inverno (Ambiente Brasil, 2021). A temperatura média anual da região é de 23 °C e precipitação anual em torno de 2.400 mm (RONDÔNIA, 2013).

Implantação e condução do experimento

O delineamento experimental foi em bloco inteiramente casualizado (DBC) com seis tratamentos e cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída de um vaso na cor preta com capacidade de 18L e se usou 15 kg de solo. Os tratamentos constituíram de diferentes concentrações de NaCl: 0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; e 3,5 dS/m⁻¹.

Tabela 1 – Sorteio bloco inteiramente casualizado (DBC).

Bloco 5	Bloco 4	Bloco 3	Bloco 2	Bloco 1
T1	T6	T5	T5	T2
T2	T3	T1	T4	T1
T4	T2	T6	T1	T5
T6	T4	T2	T6	T3
T3	T1	T3	T2	T4
T5	T5	T4	T3	T6

Fonte: Elaborado pela autora.

As dosagens salinas foram convertidas de dSm^{-1} para g/L^{-1} , utilizando a seguinte fórmula: $\text{TSD (g L}^{-1}\text{)} = 0,64 \times \text{CEa}$. O preparo das soluções será feito com o NaCl e água destilada.

Tabela 2 – Concentrações de salinidade da água transformadas de dS m^{-1} para g L^{-1} .

NÍVEIS DE SALINIDADE	SOLUÇÃO (dSm^{-1})	NaCl (g L^{-1})
C1	0	0
C2	1,5	0,96
C3	2	1,28
C4	2,5	1,6
C5	3	1,92
C6	3,5	2,24

Fonte: Elaborado pela autora.

A escolha da cultivar BRS *Tumucumumaque* fundamenta-se em sua ampla adoção por produtores, associada ao elevado potencial produtivo, bom desempenho agrônomo e facilidade de manejo. Trata-se de uma variedade desenvolvida pela Embrapa,.

Além disso, a BRS *Tumucumumaque* apresenta ciclo adequado, arquitetura de planta favorável e estabilidade produtiva, o que a torna indicada para experimentos científicos que buscam avaliar respostas fisiológicas e produtivas sob diferentes condições ambientais. Seu uso no projeto assegura maior confiabilidade aos resultados e maior aplicabilidade prática dos dados gerados para sistemas produtivos reais.

Com base nas características químicas do solo na Tabela 3 empregou-se adubação de sulfato de amônio (0,375 g/por vaso), cloreto de potássio (0,30 g/por vaso) e super simples (2,00 g/por vaso) na base. Em seguida realizou-se a irrigação do solo até a saturação do solo.

A semeadura foi realizada no dia 30 de Abril no ano de 2024, utilizando cultivar, BRS *Tumucumumaque* foi efetuada manualmente, distribuindo-se 04 a 05 sementes por vasos, na profundidade de 3 a 4 cm. Após 10 dias da germinação das plântulas, foi realizado desbaste, deixando-se apenas duas plantas por vaso.

A solução salina iniciou-se após 30 dias de germinação. E adubação de cobertura foi realizada nesta mesma data. A irrigação foi manual sempre mantendo o solo em capacidade de campo.

Tabela 3 – Características químicas do solo.

Característica Química									
pH	pH	MO	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al
H ₂ O	CaCl ₂	g/Kg		mg/dm ³			cmolc/dm ³		
5,84	5,04	23,37	11,92	198,45	5,56	4,21	1,58	0	4,81

Fonte: Laboratório de Solos (IFRO – *Campus Colorado do Oeste*), 2020.

Parâmetros analisados

Avaliou-se os seguintes parâmetros:

Índice SPAD (Soil Plant Analysis Development): realizou-se, por ocasião do florescimento das plantas, tomando-se três folhas do terço superior de plantas escolhidas aleatoriamente em cada vaso verificando o teor relativo de clorofila nas plantas, usando o aparelho clorofilômetro.

Massa seca da parte aérea e raiz: foi determinada pela separação da parte aérea e raízes das plantas dos vasos na ocasião de florescimento pleno das plantas. As partes das plantas foram acondicionadas em sacos de papel, devidamente identificadas e levadas ao laboratório e submetidas à secagem em estufa de ventilação forçada à temperatura média de 60-70°C até atingir massa em equilíbrio. Posteriormente as amostras foram pesadas e os valores convertidos em g planta⁻¹.

Componentes da produção: Na ocasião da colheita, duas plantas por vasos foram avaliadas: número de vagens por planta: foi determinado através da relação do número total de vagens/número de plantas; número de grãos por planta: foi obtido através da relação do número total de grãos/número de plantas; número médio de grãos por vagem: foi calculado através da relação do número total de grãos/número total de vagens.

Análise dos dados

Os resultados foram submetidos à análise de variância, seguido de comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do programa SISVAR (FERREIRA, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise do índice SPAD (Tabela 4) não houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, com valores médios variando de 55,49 a 61,69. Esse resultado sugere que a salinidade da água de irrigação, até o nível máximo testado ($3,5 \text{ dS m}^{-1}$), não exerceu efeito deletério sobre o conteúdo de clorofila nas folhas do feijão-caupi.

A manutenção do teor de clorofila indica que a atividade fotossintética da cultura foi pouco afetada, demonstrando capacidade de ajuste osmótico e estabilidade fisiológica diante do estresse salino. Segundo (NOBRE et al., 2011), o acúmulo de sais em níveis moderados pode não reduzir significativamente a fotossíntese em espécies adaptadas, uma vez que ocorre ajuste osmótico pela acumulação de solutos compatíveis. Da mesma forma, (DIAS et al., 2016) relatam que algumas leguminosas conseguem manter o equilíbrio hídrico foliar sob condutividades elétricas de até 3 dS m^{-1} , preservando a integridade dos pigmentos fotossintéticos.

Esses achados corroboram os resultados de (LIMA et al., 2015), que observaram comportamento semelhante em feijão-caupi sob irrigação com águas salinas, reforçando que a cultura apresenta tolerância fisiológica inicial ao estresse salino.

O número médio de vagens por planta variou de 4,2 a 5,1,9 enquanto o comprimento de vagens apresentou valores entre 16,97 e 17,90 cm (Tabela 4). As diferenças entre tratamentos não foram significativas, indicando que o aumento da salinidade não comprometeu de forma relevante os componentes de produção do feijão-caupi.

De acordo com (NOBRE et al., 2011), os efeitos da salinidade sobre a fase reprodutiva dependem da intensidade e da duração do estresse, sendo mais pronunciados quando o estresse ocorre durante a floração e o enchimento das vagens. (DIAS et al., 2016) reforçam que o feijão-caupi apresenta tolerância variável entre cultivares, sendo capaz de manter a formação de estruturas reprodutivas sob estresse leve a moderado.

Assim, os resultados obtidos neste estudo demonstram que o potencial produtivo do caupi foi preservado até $3,5 \text{ dS m}^{-1}$, o que reforça sua viabilidade agrônômica em regiões com disponibilidade de águas salobras, desde que o manejo de irrigação e drenagem seja adequado.

A massa seca da parte aérea variou entre 15,90 e 21,49 g planta⁻¹ (Tabela 4), sem diferenças significativas entre os níveis de salinidade. Embora tenha ocorrido tendência de decréscimo nos tratamentos mais concentrados, os valores permaneceram dentro da faixa considerada normal para a cultivar BRS *Tumucumaque* em condições de irrigação controlada.

A literatura aponta que reduções na biomassa aérea sob salinidade decorrem, principalmente, da diminuição da absorção de água e nutrientes essenciais, além da inibição da expansão celular (SILVA et al., 2008). Entretanto, o caupi, por apresentar mecanismos de exclusão de íons e compartimentalização de sais nas vacúolos, tende a limitar os efeitos fisiológicos negativos (NOBRE et al., 2011).

O comportamento verificado neste estudo observa resiliência morfofisiológica do feijão-caupi, permitindo o crescimento vegetativo sob condições de estresse osmótico moderado, o que o classifica como uma cultura medianamente tolerante à salinidade, conforme descrito por (LIMA et al., 2015).

Entre os parâmetros avaliados, a massa radicular apresentou resposta mais sensível ao incremento da salinidade (Tabela 4). Observou-se redução média de 8,95 g para 5,29 g com o aumento da condutividade elétrica da água, com diferenças significativas entre os tratamentos.

O decréscimo do sistema radicular pode ser atribuído ao efeito osmótico provocado pelo excesso de sais, que reduz o potencial hídrico do solo e limita a absorção de água (DIAS et al., 2016). Adicionalmente, a toxicidade iônica de Na⁺ e Cl⁻ pode comprometer o metabolismo celular, resultando em menor alongamento e divisão celular nas raízes (LIMA et al., 2015).

Esses resultados reforçam que o sistema radicular é o primeiro órgão vegetal a manifestar restrição de crescimento sob estresse salino. Apesar disso, a planta manteve desenvolvimento aéreo relativamente estável, sugerindo priorização fisiológica da parte fotossintética em detrimento das

estruturas subterrâneas. Esse comportamento adaptativo é comum em leguminosas tolerantes, conforme relatado por (SILVA et al., 2008).

O peso médio de dez vagens variou de 15,32 a 17,74g (Tabela 4), não apresentando diferenças estatisticamente significativas. Esse resultado confirma a resistência moderada da cultivar *BRS Tumucumaque* à salinidade, corroborando (LIMA et al., 2015), que observaram comportamento semelhante até condutividades de 3 dS m⁻¹ sem perdas expressivas de rendimento.

Pesquisa tem demonstrado que a redução significativa na produtividade do caupi tende a ocorrer somente a partir de 4 dS m⁻¹, limite superior ao aplicado neste estudo. Tal fato indica que, em ambientes semiáridos e regiões do Cone Sul de Rondônia, o uso de águas com salinidade moderada pode ser agronomicamente viável, desde que associado a práticas de lixiviação periódica e monitoramento da condutividade elétrica do solo. Conforme (SILVA et al., 2008)

Os resultados indicam que, até os níveis de salinidade testados, o feijão-caupi apresentou certa tolerância, com poucos parâmetros mostrando diferenças significativas. A massa radicular foi a variável mais sensível à salinidade, indicando possível restrição no desenvolvimento do sistema radicular em condições salinas.

Os resultados são úteis para validar o uso de água salina em níveis moderados para irrigação do feijão-caupi, especialmente em regiões com recursos hídricos limitados.

Tabela 4 - Resultados Obtidos da cultura do feijão Caupi BRS *Tumucumumaque*

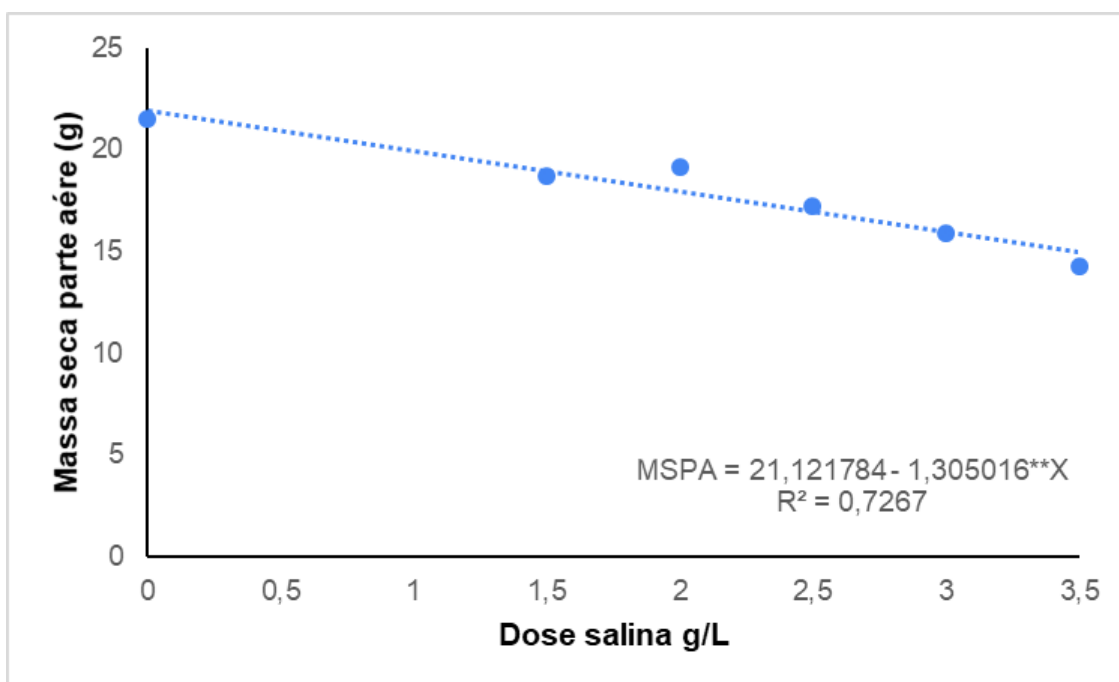
Tratamento	Índice SPA D	Número de vagens por plantas	Comprimento de 10 vagens	Peso de 10 vagens
Tratamento 1	57,67 a	4,6 a	17,90 a	17,74 a
Tratamento 2	61,69 a	5,1 a	17,48 a	16,89 a
Tratamento 3	55,49 a	4,2 a	17,27 a	15,93 a
Tratamento 4	56,65 a	4,4 a	17,56 a	15,32 a
Tratamento	56,57 a	4,6 a	17,45 a	16,59 a

5				
Tratamento	57,63 a	4,4 a	16.97 a	15.44 a
6				
Coeficiente de Variação (%)	6,42	21,05	5.86	11,52

Fonte: Elaborado pela autora.

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Gráfico 1 - Análise de Regressão da Massa da parte aérea na cultura do feijão Caupi BRS *Tumucumumaque*



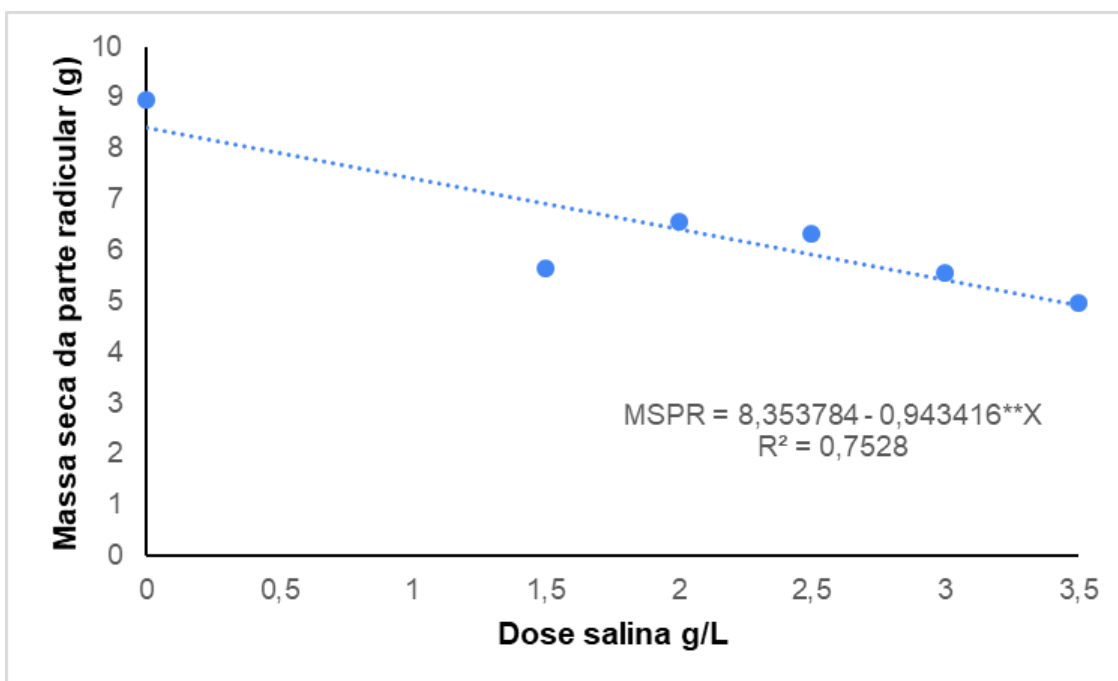
Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme demonstrado pelo gráfico de regressão linear (Gráfico 1), observou-se uma tendência de redução na massa seca da parte aérea em função do incremento da condutividade elétrica da água de irrigação. Embora a análise de variância e o teste de comparação de médias não tenham detectado diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, o modelo de regressão sugere um impacto gradativo da salinidade sobre o crescimento vegetativo.

Este comportamento pode ser explicado pelo fato de que, sob condições de salinidade, a planta desvia parte de sua energia fotossintética para processos de osmorregulação e síntese de compostos orgânicos compatíveis, em detrimento do crescimento de novos tecidos (MUNNS et al., 2008). A

manutenção da biomassa aérea em patamares considerados normais para a cultura, mesmo diante do aumento da salinidade, indica a ativação de mecanismos de tolerância. (TAIZ et al., 2017) destacam que plantas tolerantes conseguem modular o transporte iônico, especialmente na exclusão de Na^+ das folhas, preservando a função fisiológica dos órgãos fotossintetizantes. A ausência de diferenças significativas entre os tratamentos, portanto, reflete a capacidade de ajuste metabólico da cultivar estudada, corroborando estudos como os de (FREITAS et al., 2019), que observaram respostas semelhantes em genótipos de feijão-caupi tolerantes.

Gráfico 2 - Análise de Regressão da Massa da parte radicular na cultura do feijão Caupi BRS *Tumucumumaque*



Fonte: Elaborado pela autora.

O gráfico de regressão para a massa seca radicular (Gráfico 2) evidencia uma resposta linear e negativa mais acentuada em comparação com a parte aérea. O aumento da salinidade promoveu uma redução significativa e progressiva no desenvolvimento do sistema radicular, o que foi confirmado pela análise estatística descritiva.

Esta maior sensibilidade das raízes ao estresse salino é um fenômeno amplamente documentado. O decréscimo na biomassa radicular é frequentemente atribuído à combinação do estresse osmótico, que limita a

disponibilidade de água, e da toxicidade iônica direta na zona de crescimento (HASEGAWA et al., 2000).

A acumulação de íons tóxicos, como o Na^+ , nas células da raiz pode inibir processos celulares fundamentais, como a divisão e o alongamento celular (SHABALA et al., 2014). A redução observada no sistema radicular está alinhada com os achados de (SOUSA et al., 2021), que, ao avaliarem o efeito da salinidade em leguminosas, verificaram que a restrição ao crescimento radicular foi o primeiro e mais evidente sintoma de estresse, precedendo qualquer efeito significativo na parte aérea. Essa resposta pode ser uma estratégia de economia de energia, onde a planta prioriza a manutenção dos órgãos responsáveis pela fotossíntese em um ambiente desfavorável.

4 CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que o feijão-caupi, cultivar BRS Tumucumaque, apresenta elevada capacidade de adaptação à irrigação com água de salinidade moderada, tolerando níveis de até 3,5 dS m⁻¹ sem comprometimento significativo do crescimento, da atividade fotossintética e da produtividade.

A estabilidade do índice SPAD e dos componentes produtivos indica que a salinidade não interferiu de forma expressiva nos processos fisiológicos e reprodutivos da cultura. Embora a massa seca do sistema radicular tenha sido a variável mais sensível ao aumento da salinidade, essa resposta não refletiu negativamente no desenvolvimento da parte aérea nem no rendimento final.

Dessa forma, o feijão-caupi BRS Tumucumaque mostra-se uma alternativa viável para áreas com disponibilidade limitada de água de boa qualidade, como o Cone Sul de Rondônia. O uso de águas salobras, aliado a práticas adequadas de manejo da irrigação e do solo, pode contribuir para a sustentabilidade da agricultura irrigada nessas regiões.

REFERÊNCIAS

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande, PB: UFPB, 1991. 218 p.

ALBUQUERQUE, G. R.; Francisco, E da R. F.; Riccomini, C.; Albuquerque, J. F.; Galdeano, W.G.; Nascimento, M. S. F.; Carlos, J. S. de S.; Laércio, J. S.; Eduardo, J. C.; Dulce, M. S.; Elena, A. S.; Rosa, M. S. Brandão. **O grande manancial do Cone Sul**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 198 p. Maio. 1996.

AMBIENTE BRASIL. **Clima**: Classificação dos Clima do Brasil. 2021. Disponível em: <https://ambientes.ambientebrasil.com.br/natural/clima/clima - classificacao do s climas do brasil.html>. Acesso em: 5 ago. 2024.

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 8. ed. Viçosa: UFV, 2006. 625 p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Análise do mercado de feijão**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br>. Acesso em: 13 dez. 2025.

DIAS, N. S. et al. **Efeitos dos sais na planta e tolerância das culturas à salinidade**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 20, n. 6, p. 557–563, 2016.

DIAS, N. S.; BLANCO, F. F.; SOUZA, E. R.; FERREIRA, J. F. S. Osvaldo NETO, N. S.; QUEIROZ, Í. S. R. **Efeitos dos sais na planta e tolerância das culturas à salinidade**. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F.; Enéas FILHO, G. (Eds.). **Manejo da Salinidade na Agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCTSal, 2016. Cap. 11, p. 151-161.

ESTEVES, B. dos S.; SUZUKI, M. S. **Efeito da salinidade sobre as plantas**. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 662-679, dez. 2008.

EMBRAPA. **Feijão Caupi**. Brasília, DF: Embrapa Arroz e Feijão, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao-caupi>. Acesso em: 23 jan. 2024.

EMBRAPA. **Feijão-caupi: importância econômica e valor nutricional**. Brasília: Embrapa Arroz e Feijão, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/>. Acesso em: 13 dez. 2025.

FERREIRA, D. F. **Análise estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0**. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., São Carlos, SP, 2000. **Anais...** São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 2000. p. 255-258.

FREIRE FILHO, F. R. et al. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético e perspectivas**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011.

FREITAS, V. S. et al. **Physiological and biochemical responses of cowpea genotypes to salt stress**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 23, n. 10, p. 739-745, 2019.

HASEGAWA, P. M. et al. **Plant cellular and molecular responses to high salinity**. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology, v. 51, p. 463-499, 2000.

LIMA, V. L. A. **Efeitos da qualidade da água de irrigação e da fração de lixiviação sobre a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em condições de lisímetro de drenagem**. 1998. 87 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

LIMA, G. S. et al. **Efeitos da salinidade na cultura do feijão-caupi**. Agropecuária Científica no Semiárido, v. 11, n. 4, p. 31–37, 2015.

MUNNS, R.; TESTER, M. **Mechanisms of salinity tolerance**. Annual Review of Plant Biology, v. 59, p. 651-681, 2008.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 12, de 28 de março de 2008**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura>. Acesso em: 13 dez. 2025.

MAPA. **Estatísticas de exportação de feijões**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura>. Acesso em: 13 dez. 2025.

NOBRE, R. G. et al. **Produção de mudas de mamoeiro irrigadas com água salina**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 15, n. 5, p. 560–565, 2011.

OLIVEIRA, F. A.; CAMPOS, M. S.; OLIVEIRA, F. R. A.; OLIVERA, M. K. T.; et al. **Desenvolvimento e concentração de nitrogênio, fósforo e potássio no tecido foliar da berinjela em função da salinidade**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v. 6, n. 1, p. 37-45, jan. - mar. 2011.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **O uso de águas salinas para produção agrícola**. Roma: FAO, 1992. 48 p.

RAMOS, J, E. U.; Lemos, L. B.; Silva, T. R. B. da. (2005) **Componentes da produção, produtividade de grãos e características tecnológicas de cultivares de feijão**. Bragantia, Campinas, v. 64, n. 1, p. 75-82.

RONDÔNIA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Social de Rondônia. **Indicadores de Agronegócio**: 2012. Porto Velho, RO: GCEA–RO, 2013. 46 p.

SILVA, E. C. et al. **Desempenho de culturas sob irrigação com águas salinas**. Revista Terra, v. 24, n. 3, p. 345–352, 2008.

SHABALA, S.; POTTOSIN, I. I. **Regulation of potassium transport in plants under hostile conditions: implications for abiotic and biotic stress tolerance.** *Physiologia Plantarum*, v. 151, n. 3, p. 257-279, 2014.

SOUSA, A. M. F. et al. **Root growth and physiology under salt stress in legumes: strategies for tolerance.** *Theoretical and Experimental Plant Physiology*, v. 33, n. 1, p. 1-16, 2021.

TAIZ, L. et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.