

1
2
3
4 **ESTRESSE SALINO NA CULTURA DA MUCUNA PRETA (*MUCUNA***
5 ***PRURIENS (L.) DC.*)**

6 Gamal Soares Cassama¹

7 Susana Churka Blum²

8 Geocleber Gomes de Sousa³

9 **RESUMO:** O experimento foi conduzido com objetivo de avaliar o crescimento inicial
10 e a produção de biomassa de mucuna preta sob irrigação com água salina. O experimento foi
11 conduzido ambiente protegido, Redenção, Ceará. O delineamento experimental utilizando foi
12 o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (condutividade elétrica da água de
13 irrigação: 0,3; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 dS m⁻¹) e seis repetições. Aos 25 e 35 dias após a semeadura
14 (DAS) foram avaliadas as seguintes variáveis: altura da planta, número de folhas, área foliar,
15 diâmetro do caule, comprimento da raiz, biomassa fresca e seca, condutividade elétrica do
16 solo. O aumento da concentração salina afetou de forma significativa as plantas de mucuna
17 preta depreciando a altura, número de folhas, área foliar e diâmetro do colmo, por outro lado
18 não apresentou influência significativa no desenvolvimento radicular, e aumentou a
19 condutividade elétrica do solo.

20 **Palavras-chave:** salinidade, produção de massa, adubo verde.

21
22 **SALINE STRESS IN THE CULTURE OF VELVET BEAN (*MUCUNA PRURIENS (L.)***
23 ***DC.*)**

¹ Discente do curso de Agronomia pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira- Unilab

² Orientadora. Doutorada em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade de São Paulo- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz

³ Coorientador. Doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Ceará- Ufc
Data da defesa: 17/08/2021

25 **ABSTRACT:** The experiment was carried out to evaluate the agronomic
26 performance and biomass production of velvet bean under saline water irrigation. Plants
27 were conducted in pots in Redenção, Ceará, using a completely randomized design,
28 with five treatments (electrical conductivity of irrigation water: 0.3; 1.0; 2.0; 3.0 and 4.0
29 dS m⁻¹) and six repetitions. The 8 dm³ pots were filled with soil and the plants were
30 sown on September 15th, 2020. The analyzes were carried out at 25 and 35 days after
31 sowing, measuring the following variables: plant height, number of leaves, leaf area,
32 stem diameter, root length, fresh and dry biomass, electrical conductivity. The increase
33 in saline concentration significantly affected velvet bean plants by decreasing height,
34 number of leaves, leaf area and stem diameter; on the other hand, it did not significantly
35 influence root development, increased soil electrical conductivity.

36 **Key words:** salinity, biomass production, green manure.

37

38

39 **INTRODUÇÃO**

40 A presença de sais solúveis no solo tem afetado o desempenho das culturas com
41 redução da altura da planta, número de folhas, área foliar e desenvolvimento radicular,
42 interferindo nos processos bioquímicos essenciais como a respiração, fotossíntese e
43 transpiração, o que pode comprometer a produção da biomassa da planta (SILVA et al.,2017).

44 Além disso o aumento da concentração de sais solúveis no solo afeta a sua pressão
45 osmótica do solo, reduz a capacidade de absorção de água pelas raízes e como consequência
46 várias etapas do crescimento das culturas são afetadas (NASCIMENTO et al., 2017).

47 As regiões de clima seco (áridas e semiáridas) tendem a ser mais afetadas pela presença
48 de sais no solo pela alta taxa de evapotranspiração, baixa capacidade de infiltração da água no
49 solo e a elevação do lençol freático (PEDROTTI et al.,2015).

50 Para uma melhoria da capacidade produtiva do solo utilizam-se as leguminosas como
51 adubo verde, que são capazes de proporcionar melhoria nos processos de absorção, transporte,
52 assimilação e distribuição de nutrientes, diminuindo as concentrações salinas nas camadas
53 agricultáveis (HERRADA et al., 2017).

54 Entre as leguminosas que podem ser utilizadas para recuperação das capacidades
55 produtivas do solo, encontra-se a mucuna preta (*Mucuna pruriens* (L.) DC.), pertencente à
56 família *Fabaceae*, umas das mais utilizadas para o restabelecimento da capacidade produtiva
57 do solo e controle da presença de plantas daninhas (BARBOSA et al., 2018).

58 A mucuna preta é uma espécie considerada como a “rainha das leguminosas”, utilizada
59 para a adubação verde, pela realização de simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio
60 atmosférico dos gêneros *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*. Originária do continente africano, a
61 mucuna pode produzir até 50 t ha⁻¹ de massa verde (6 a 9 tha de massa seca), fixando entre
62 120 e 210 kg ha/ano de N e apresentando relação C/N entre 10 e 21 (SOUZA et al., 2015;
63 OLIVEIRA et al., 2017;). Ela é uma planta com crescimento indeterminado (cipó ou
64 trepadeira), e que também possui efeitos sobre o controle de nematoides formadores de galhas
65 (*Meloidogyne* sp.), e uma alta produtividade nas regiões tropicais e subtropicais, com uma alta
66 tolerância a déficit hídrico do solo (RAMOS et al., 2018).

67 O estudo visou a avaliação de mucuna preta como possível alternativa de produção de
68 biomassa nas regiões irrigadas com água salinas. Assim sendo, esse trabalho teve como
69 objetivo avaliar o crescimento inicial e a produção de massa de mucuna preta sob irrigação
70 com água salina.

71

72 **MATERIAIS E MÉTODOS**

73 O experimento foi conduzido na casa de vegetação da Universidade da Integração
74 Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), no campus das Auroras em Redenção,

75 Ceará (latitude 04°13'33" S, longitude de 38°33'50" O e altitude de 88,8m) entre 15 de
 76 setembro a 20 de outubro de 2020. O clima da região é do tipo Tropical Quente Úmido, com
 77 estações chuvosas predominantes nos meses de janeiro a abril, precipitação anual com média
 78 de 1.062mm e variação média da temperatura de 26 a 28°C (IPECE, 2016).

79 Para preparação do substrato utilizou-se um Argissolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA,
 80 2018) de textura franco arenosa, coletado na profundidade de 0-20 cm. A análise química do
 81 solo é apresentada na tabela 1.

82

83

84 **Tabela 1.** Análise química do solo utilizado para a composição do substrato.

DS (g cm ⁻³)	pH	MO(g.kg ⁻¹)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	V(%)	CE(dS.m ¹)
			----- (cmol _c /kg) -----					
1,4	6,1	10,06	0,8	1,8	0,17	2,09	80	0,75

85 DS= Densidade do Solo; MO=Matéria Orgânica; V= Saturação por Base; CE= Condutividade Elétrica

86

87 A condução do experimento foi realizada em vasos com volume aproximado de 8 dm³ e
 88 com furos para a drenagem da água. Os vasos foram preenchidos com substrato (solo da
 89 area), tomando-se o cuidado para não haver compactação. As sementes de mucuna preta
 90 foram selecionadas para a semeadura manual nos vasos, descartando as sementes danificadas
 91 e/ou deformadas. Foi semeada cinco sementes nos vasos respeitando a profundidade de
 92 semeadura da espécie (2 cm). Aos 10 dias após a semeadura (DAS), fez-se o desbaste
 93 deixando-se as duas plântulas mais vigorosas de cada vaso, para completar o ciclo.

94 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com seis
 95 repetições. Os tratamentos utilizados foram cinco níveis de condutividade elétrica da água de
 96 irrigação (0,3; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 dS m⁻¹), a concentração 0,3 dS.m⁻¹ representa o nível salina

97 na água da torneira. Na preparação da água salina utilizou-se os sais de NaCl, CaCl₂ e MgCl₂,
98 na proporção de 7:2:1, respetivamente seguindo a metodologia de Rhoades et al. (2000).

99 A irrigação com água salina iniciou-se após o desbaste (10 dias após a sementeira) com
100 uma frequência de irrigação de dois dias, calculada de acordo com o princípio do lisímetro de
101 drenagem (BERNARDO et al.,2019), mantendo o solo na capacidade de campo. Onde o
102 volume de água a ser aplicado às plantas foi determinado pela seguinte equação:

$$103 \quad VI = (V_a - V_d) / (1 - FL)$$

104 VI – volume de água a ser aplicado na irrigação (mL);

105 V_a – volume de água aplicado na irrigação anterior (mL);

106 V_d – volume de água drenado (mL);

107 FL – fração de lixiviação de 0,15.

108 Aos 25 DAS foram analisadas as seguintes variáveis: altura da planta (realizada por fita
109 métrica graduada em centímetros), número de folhas (contagem das folhas expandidas), a área
110 foliar (estimada através das medidas de comprimento e largura da folha multiplicada por um
111 fator de correção de 0,703) (OLIVEIRA et al., 2014) e diâmetro do colmo (medindo-se a
112 parte basal do caule a uma distância de 2 cm da altura da superfície do solo utilizando-se um
113 paquímetro digital).

114 Como a mucuna preta é uma planta de crescimento indeterminado, utilizou-se uma
115 estaca por unidade experimental como tutoramento evitando o entrelaçamento das plantas. A
116 última análise foi feita aos 35 DAS, analisando altura da planta, número de folhas, área foliar,
117 diâmetro do caule e comprimento da raiz (através de uma régua graduada em centímetro).

118 Para análise da biomassa as plantas foram coletadas identificadas e pesadas para obter
119 massa fresca e colocadas em sacos de papel e depois levadas a estufa a 65°C durante 48 horas
120 para serem posteriormente pesadas novamente para obtenção da massa seca.

121 Para a análise de condutividade elétrica dos extratos de saturação do solo foram
122 preparados extratos aquosos com água destilada (30 mL) e solo coletado nos vasos (30g) de
123 acordo com os tratamentos. As leituras da condutividade foram feitas utilizando um
124 condutivímetro de bancada.

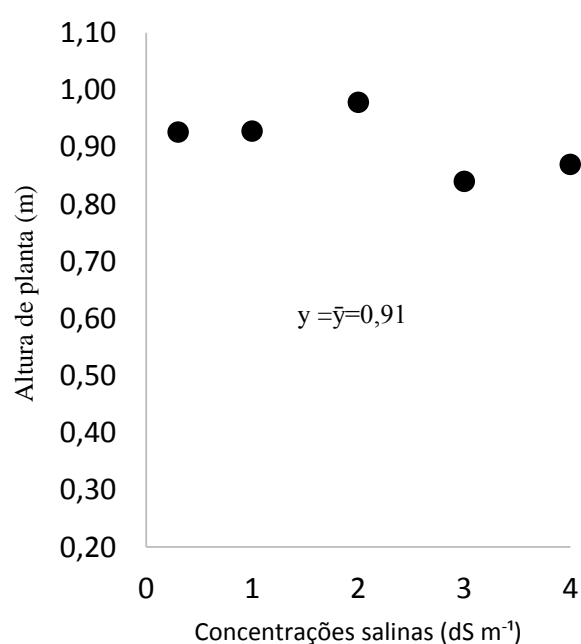
125 Após a coleta dos dados, os resultados foram submetidos à análise de variância,
126 utilizando o modo inteiramente ao acaso. Em caso de significância, as concentrações de sais
127 foram ajustadas a regressões polinomiais de primeiro e/ou segundo grau. As análises
128 estatísticas foram realizadas no software Sisvar.

129

130 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

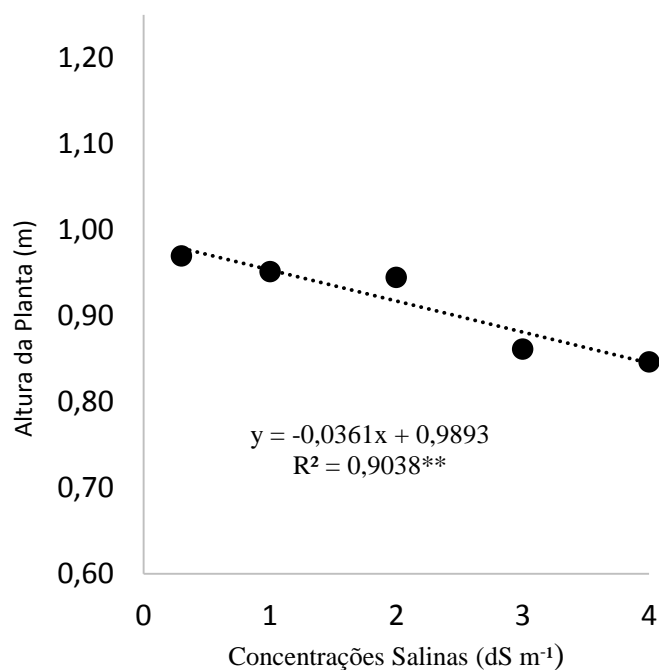
131 O aumento da concentração salina não apresentou diferença estatística na altura das
132 plantas aos 25 dias após a semeadura (DAS) (figura 1) com os valores médios de 0,91 m. Por
133 outro lado, ao analisar a altura aos 35 DAS (figura 2), houve diferença entre as níveis de
134 salinidade, apresentando uma diferença de 12,37% de crescimento entre a menor dose (0,3 dS
135 m^{-1}) para a maior dose (4 dS m^{-1}), seguindo-se uma regressão no modelo linear.

136



137

138

Figura 1. Altura da mucuna preta em função da condutividade elétrica da água irrigação aos 25 DAS.

139

140

Figura 2. Altura da mucuna preta em função da condutividade elétrica da água irrigação aos 35 DAS.

141

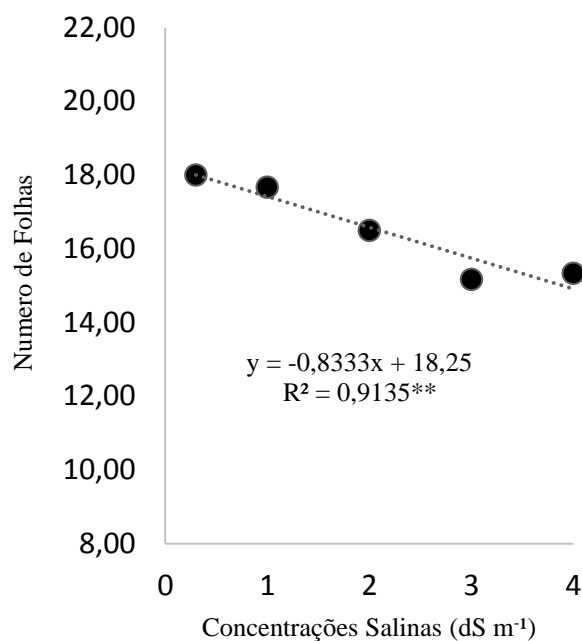
142 Esse efeito do aumentar da diferença do crescimento entre as doses onde as doses mais
 143 altas apresentaram crescimentos mais lentos com o tempo da irrigação pode ser vinculado ao
 144 aumento da osmose do solo que vai reduzindo a absorção dos nutrientes pelas plantas (DOS
 145 SANTOS et al., 2016). Pinheiro et al. (2017) estudando irrigação com águas salinas e
 146 adubação nitrogenada na produção de mudas mamoeiro “Formosa”, observaram que com o
 147 aumento da concentração salina há um aumento da condição osmótica do solo reduzindo a
 148 absorção de nutrientes pela planta, conseqüentemente reduzindo a altura. Já Bezerra et al.
 149 (2016) estudando o crescimento de dois genótipos de maracujazeiro-amarelo sob condições
 150 de salinidade, não observaram nenhuma diferença significativa entre as variações das
 151 soluções.

152

153 As análises de número de folhas demonstraram diferença entre as doses na primeira
 avaliação realizada aos 25 DAS (figura 3) de 14,87% entre a menor e a maior dose utilizada

154 na irrigação, enquanto na segunda aos 35 DAS (figura 4) foi observada uma diferença 45,42%
155 entre a maior e a menor dose, ajustando-se o modelo linear.

156 O efeito da toxidez dos sais pôde ser visualizado nas próprias folhas que apresentavam
157 manchas de coloração esbranquiçada nas concentrações mais elevadas de 3 e 4 dS m⁻¹.



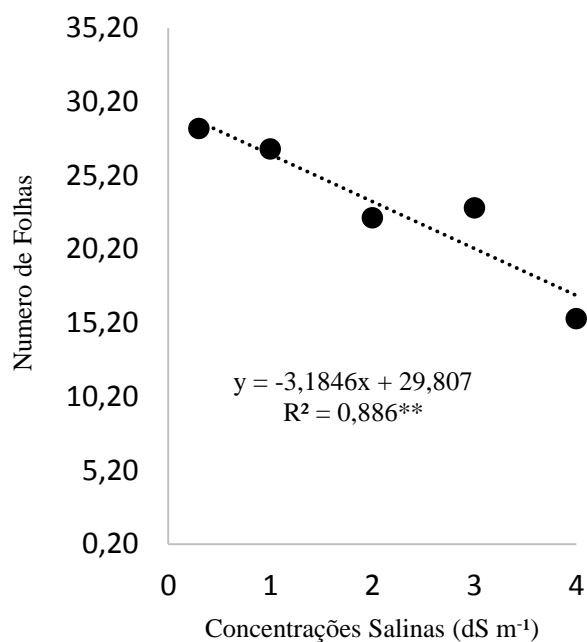
158

159 **Figura 3.** Número de folhas da mucuna preta em função da condutividade elétrica da água irrigação aos

160

25 DAS

161

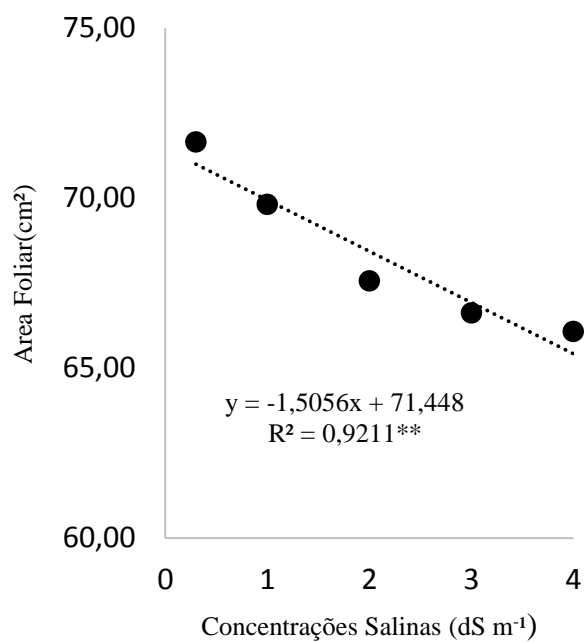


162

163 **Figura 4.** Número de folhas da mucuna preta em função da condutividade elétrica da água irrigação com
 164 aos 35 DAS

165 Oliveira et al. (2017) estudando o estresse salino e biorregulador vegetal em feijão caupi
 166 e Filho et al. (2020) no trabalho com crescimento inicial da cultura da fava irrigada sob
 167 estresse salino e hídrico, apresentaram resultados corroborados obtidas com efeitos
 168 depreciativo da produção de folhas, onde houve diferenciação na quantidade de folhas
 169 produzidas em função do aumento das níveis salinas na água de irrigação.

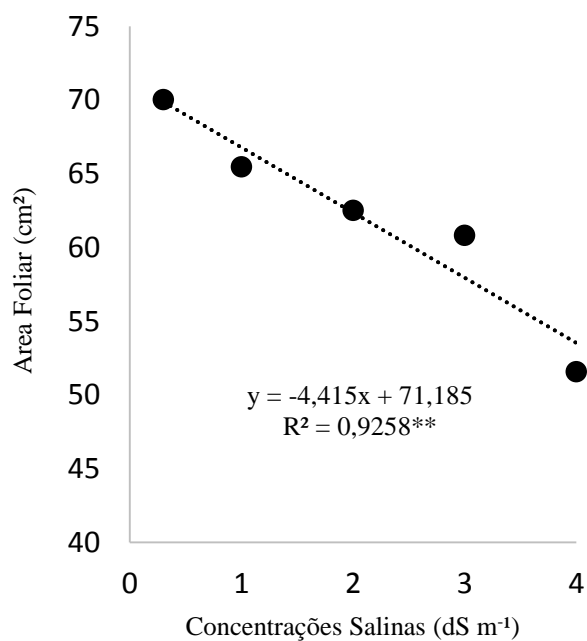
170 Para avaliação da área foliar aos 25 DAS (figura 5) observou-se uma diferença de
 171 7,79% entre a menor e a maior dose utilizada e aos 35 DAS (figura 6) a diferença observada
 172 entre a menor e maior dose foi de 26,36%, ajustando-se o modelo linear.



173

174 **Figura 5.** Área foliar da mucuna preta em função da condutividade elétrica da água irrigação aos 25 DAS

175



176

177 **Figura 6.** Área foliar da mucuna preta em função da condutividade elétrica da água irrigação aos 35

178

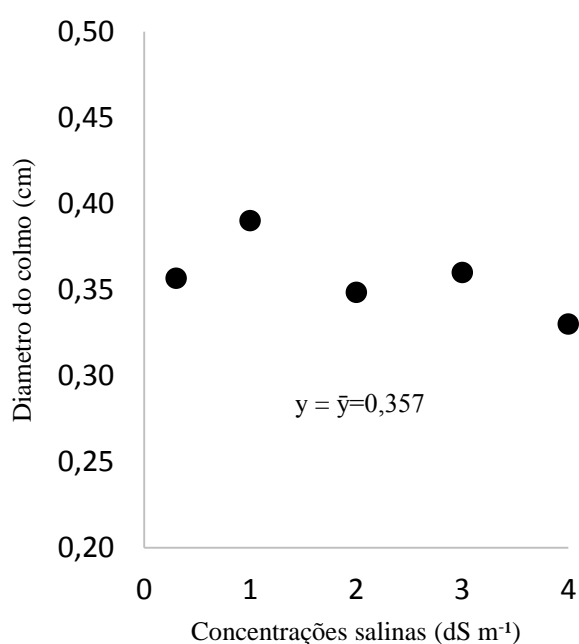
DAS

179

180 Com o aumento das concentrações salinas houve redução na área foliar. Isso pode ser
181 atribuído a aceleração da senescência das folhas, que pode provocar a morte da planta
182 (SOUSA et al., 2018). Dias et al. (2017) observaram resultados semelhantes no seu trabalho
183 com crescimento do algodoeiro ‘BRS Rubi’ em função da irrigação com águas salinas e
184 adubação nitrogenada, onde atribuiu essa redução da área foliar com o aumento da
185 concentração salina à redução de volumes das células, reduzindo as ações fotossintéticas.

186 Em relação ao diâmetro do colmo não apresentou variações significativas entre as doses
187 nas análises feitas aos 25 DAS (figura 7) com valores aproximando da média geral (0,357cm),
188 enquanto aos 35 DAS (figura 8) apresentou variações significativas com o crescimento da
189 quantidade salina utilizada na água de irrigação apresentando uma diferenciação de 11,6%
190 entre a menor e a maior dose utilizada, seguindo um modelo linear.

191

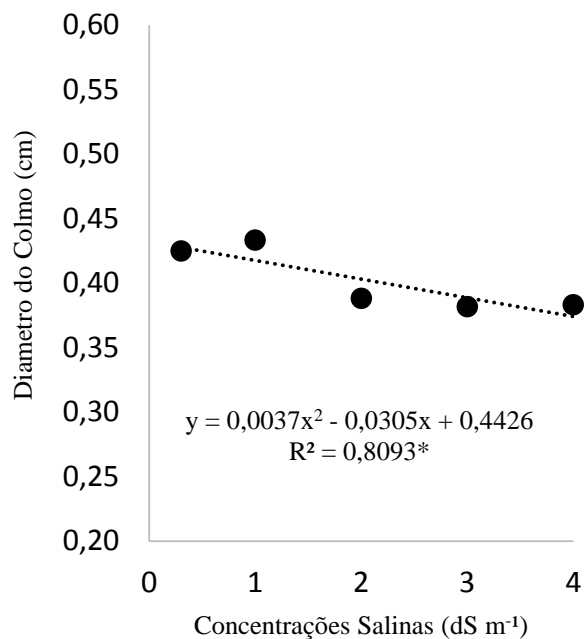


192

193 **Figura 7.** Diâmetro do colmo da mucuna preta em função da condutividade elétrica da água irrigação aos

194

25 DAS



195

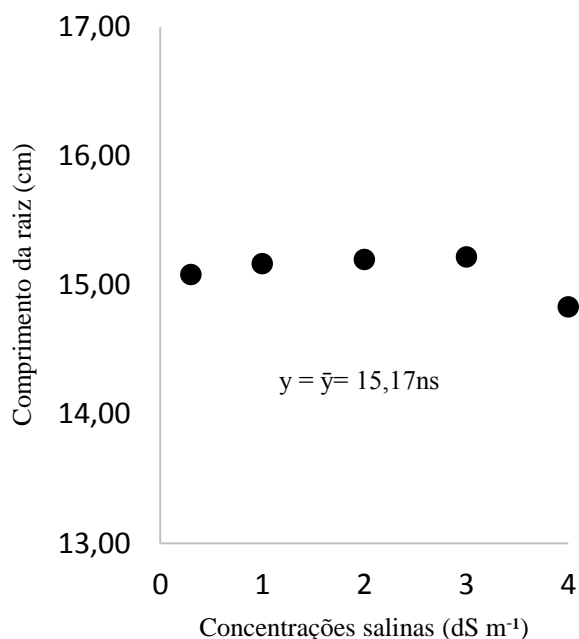
196 **Figura 8.** Diâmetro do colmo da mucuna preta em função da condutividade elétrica da água irrigação aos
 197 35 DAS

198 O aumento da concentração salina nas doses da irrigação vai afetando negativamente o
 199 desenvolvimento do colmo da mucuna preta. Sousa et al. (2014) estudando irrigação com
 200 água salina na cultura do amendoim em solo com biofertilizante bovino e Silva et al. (2017)
 201 no seu trabalho com efeito da salinidade da água de irrigação na produção de alface crespa,
 202 obtiveram resultados semelhantes com depreciação caulinar em relação ao aumento da
 203 concentração das doses salinas na água irrigada demonstrando. Demonstrando assim que essa
 204 redução é a resposta de uma tentativa de adaptabilidade da cultura à adversidade que foi
 205 sujeita com o aumento de concentração salina.

206 Nascimento et al. (2017) e Araujo et al. (2016), também observaram que o aumento da
 207 salinidade tem um efeito depreciativo sobre o crescimento caulinar, nas suas análises com
 208 crescimento vegetativo do quiabeiro em função da salinidade da água de irrigação e da
 209 adubação nitrogenada e crescimento inicial e tolerância de cultivares de meloeiro à salinidade
 210 da água. O destaque desse efeito foi devido ao aumento da pressão osmótica do solo,
 211 dificultando a absorção da água e afetando o alongamento e a divisão celular.

212 A análise do comprimento radicular não demonstrou diferença significativa entre as
213 doses na avaliação aos 35 DAS (figura 9), apresentando valores próximos à média geral
214 (15,17cm). Isso demonstra que a raiz da planta não foi um parâmetro sensível ao aumento da
215 salinidade.

216



217

218

219

220 **Figura 9.** Comprimento radicular da mucuna preta em função da condutividade elétrica da água irrigação

221 Filho et al. (2020) em seu trabalho com desenvolvimento de mudas de *Moringa oleífera*

222 (*LAM*) submetida a diferentes níveis de água salina, observaram comportamento diferente da

223 raiz com o aumentar da concentração salina. As mudas de moringas apresentaram decréscimo

224 no comprimento da raiz com o aumento da concentração, sendo resultado do acúmulo de sais

225 nas regiões proximais da raiz, reduzindo a acessibilidade da área radicular aos íons

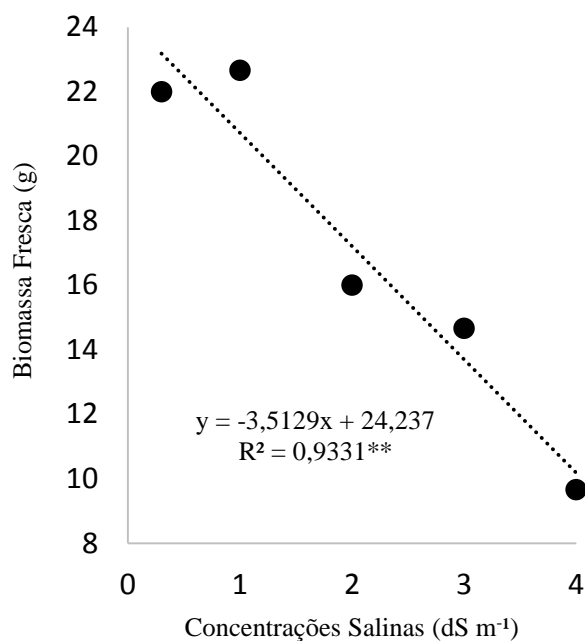
226 dissolvidos na solução do solo. Sena et al. (2018) estudando crescimento e acúmulo de

227 biomassa em milho irrigado com água salina também demonstraram que quanto maior é a

228 concentração salina na água utilizada para irrigar menor é o desenvolvimento radicular das

229 culturas, atribuído esse efeito ao aumento da concentração osmótica do solo e reduzindo o
230 alongamento radicular.

231 A análise da biomassa fresca (figura 10) apresentou uma diferença de 56,045% entre a
232 maior e a menor dose utilizada, enquanto que para biomassa seca (figura 11) observou-se uma
233 diferença de menor dose para maior de 55,5%, sendo ajustados à regressão linear.

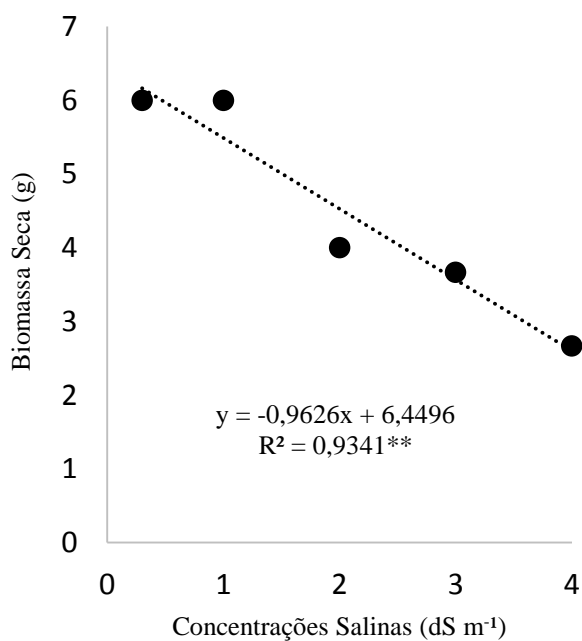


234

235 **Figura 10.** Biomassa fresca da mucuna preta em função da irrigação com água salina

236

237

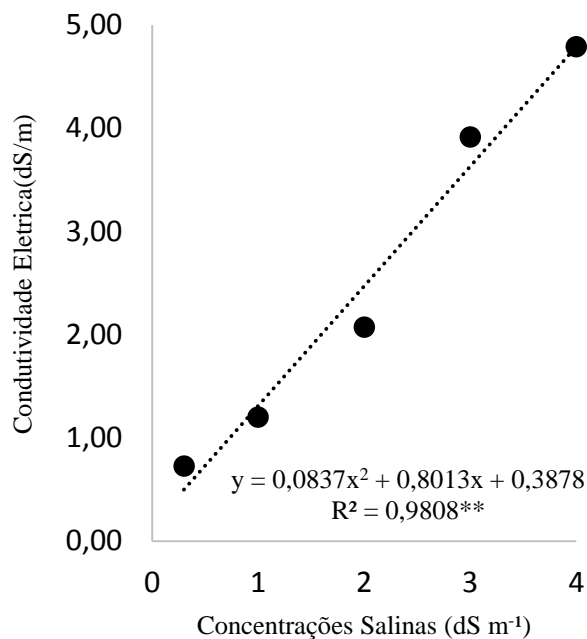


238

239 **Figura 11.** Biomassa seca da mucuna preta em função da condutividade elétrica da água irrigação

240 Com o aumento da concentração salina e o tempo vai reduzindo a quantidade de massa
241 vegetal produzida. Nogueira et al. (2020) e Reges et al. (2017) também encontraram
242 resultados semelhantes nos seus trabalhos com estresse salino na emergência e
243 desenvolvimento inicial de plântulas de jurema-branca e estresse salino em plantas de
244 pimentão em sistema semi-hidropônico sob fertilização orgânica e mineral, respectivamente.
245 O aumento da salinidade provoca efeito redutor na produção de massa, isso relaciona-se ao
246 efeito da salinidade na redução de quantidade de CO₂ absorvido pela planta, fazendo com que
247 se reduza a sua capacidade respiratória, com isso acelerando a sua senescência, reduzindo a
248 sua produção de massa. Medeiros et al. (2016) em seu trabalho com água salina e
249 biofertilizante de esterco bovino na formação e qualidade de mudas de maracujazeiro
250 amarelo, observaram que o aumento da salinidade reduz linearmente a produção de biomassa
251 considerando esse efeito depreciativo na capacidade de suprir os nutrientes com o aumento da
252 quantidade salina presente no solo assim afetando o seu desenvolvimento fisiológico.

253 A condutividade elétrica da solução do solo aumentou com o aumento da concentração
254 salina utilizada na água de irrigação (figura 12), diferenciando de 84,76% entre o maior e a
255 menor dose, ajustando-se a um modelo linear.



256

257 **Figura 12.** Condutividade elétrica do solo em função da condutividade elétrica da água irrigação

258 O aumento da concentração Condutividade elétrica da água aumenta o potencial osmótico

259 do solo assim diminuindo a sua capacidade de infiltração fazendo com que os sais

260 provenientes de irrigação fiquem acumulados no solo, com isso aumentando a sua

261 condutividade. Resultados semelhantes foram observados por Lima et al. (2020) no seu

262 trabalho cultivo do milho irrigado com água salina em diferentes coberturas mortas,

263 demonstrando que o aumento da concentração diminui a capacidade de lixiviadora, fazendo

264 com que as soluções salinas fiquem no solo. Fonseca et al. (2016) com o seu estudo de feijão-

265 caupi irrigado com água salina e adubado com esterco bovino também observaram que o

266 aumento de nível salino no solo aumenta a sua condutividade reduzindo a disponibilidade de

267 nutrientes para as plantas.

268

269

270

271

272

273 **CONCLUSÕES**

274 O aumento da concentração salina na água de irrigação influencia negativamente o
275 número de folhas, área foliar, altura da planta, diâmetro do colmo e a produção de massa da
276 mucuna preta.

277 O comprimento da raiz não foi influenciado pelo aumento da concentração salina.

278

279 **AGRADECIMENTOS**

280 Agradeço ao professor Silas Primola Gomes por ter permitido a utilização do
281 laboratório de Bromatologia para análises , ao professor Luiz Gustavo Chaves da Silva por ter
282 permitido a condução do experimento na UPMA , a fazenda PIROÁS pela doação de
283 sementes e aos colegas Adriano Otindio Gomes, Buia Alves Lamarana Baldé, Claudino
284 Mambamba Cofete, Miriele Soares Oliveira, Murilo de Sousa Almeida pela disponibilidade
285 nos trabalhos de campo e ao Henderson Castelo Sousa, Moises Alberto Quinta Iala, Rute
286 Maria Rocha Ribeiro pela disponibilidade nos trabalhos de laboratório.

287

288 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

289 Araujo, E.B.G.; Sá, F.V.; Oliveira, F.A.; Souto, L.S.; Paiva, E.P.; Silva, M.K.N.; Mesquita,
290 E.F.; Brito, M.E.B. Crescimento inicial e tolerância de cultivares de meloeiro à salinidade da
291 água. *Revista Ambiente e Água*, v.11, nº2, p.462-471, 2016.

292

293 Barbosa, J.A.; Franke, D.E.; Ferreira, S.D.; Salvalaggio, A.C.; Costa, N.C. Manejo da
294 mucuna-preta na supressão de plantas daninhas na cultura de alface-crespa. *Revista de*
295 *Agricultura Neotropical*, v. 5, nº2, p. 13-18, 2018.

296

297 Bernardo, S; Montolivi, E.C; Silva, D.D; Soares, A.A. Manual de irrigação. 9ª ed.
298 *Universidade Federal de Viçosa*, 2019, 545 p.

299

300 Bezerra, J.D.; Pereira, W.E.; Silva, J.M.; Raposa, R.W.C. Crescimento de dois genótipos de
301 maracujazeiro-amarelo sob condições de salinidade. *Revista Ceres*, v.63, nº4, p.502-508,
302 2016.

303

304

305 Dias, A.S.; Lima, G.S.; Gheyi, H.R.; Soares, L.A.A.; Souza, L.P.; Bezerra, I.L. Crescimento
306 do algodoeiro ‘brs rubi’ em função da irrigação com águas salinas e adubação
307 nitrogenada. *Revista Brasileira De Agricultura Irrigada*, v.11, nº7, p.1945-1955, 2017.

308

309

310 Dias, T.J., Freire, J.L.O.; Cavalcante, L.F.; Nascimento, E.S.; Dantas, L.P.; Dantas, M.M.M.
311 Atributos químicos do solo irrigado com águas salinas e uso de mitigadores do estresse salino
312 no maracujazeiro amarelo. *Revista Principia*, v. 1, nº27, p. 19-29, 2015.

313

314 Dos Santos, J.B.; Gheyi, H.R.; Lima, G.S.; Xavier, D.Z.; Cavalcante, L.F.; Centeno,
315 C.R.M. Morfofisiologia e produção do algodoeiro herbáceo irrigado com águas salinas e
316 adubado com nitrogênio. *Comunicata Scientiae*, v.7, nº1, p.86-96. 2016.

317

318 Fonseca, A.F.; Brito, C.F.B.; Bebé, F.V.; Arantes, A.G.; Santos, L.G. Feijão-caupi irrigado
319 com água salina e adubado com esterco bovino. *Engenharia Na Agricultura*, v.24, nº5, p.427-
320 438, 2016.

321

322 Filho, G.S.T.; Silva, D.F.; Lins, R.C.; Araújo, C.A.S.; Oliveira, F.F.; Matias, S.S.R.
323 Desenvolvimento de mudas de moringa oleífera (lam) submetida a diferentes níveis de água
324 salina. *Brazilian Journal Of Development*, v. 6, nº 7, p. 48671-48683, 2020.

325

326 Filho, J.V.P; Mendonça, A.M; Sousa, G.G; Viana, T.V.A; Ribeiro, R.M.R; Canjá, J.F.
327 Crescimento inicial da cultura da fava irrigada sob estresse salino e hídrico. *Revista Brasileira*
328 *de Agricultura Irrigada*, v.14, nº.3, p. 4036 - 4046, 2020.

329

330 Herrada, M.R.; Leandnro, W.M.; Ferreira, E.P.B. Leguminosas isoladas e consorciadas com
331 milho em diferentes sistemas de manejo do solo no feijão orgânico. *Terra Latinoamericana*
332 v.35, nº 4, p.293-299, 2017.

333

334 Medeiros, S.A.S.; Cavalcante, L.F.; Bezerra, M.A.F.; Nascimento, A.M.; Bezerra, F.T.C.;
335 Prazeres, S.S. Água salina e biofertilizante de esterco bovino na formação e qualidade de
336 mudas de maracujazeiro amarelo. *Revista Irriga*, v. 21, nº4, p. 779-795, 2016.

337

338 Nascimento, P.S.; Paz, V.P.S.; Junior, L.S.F.; Costa, I.P. Crescimento vegetativo do quiabeiro
339 em função da salinidade da água de irrigação e da adubação nitrogenada. *Colloquium*
340 *Agrariae*. v.13, nº1, p.10-15, 2017.

341

342 Nogueira. N.W.; Freitas, R.M.O.; Leal, C.C.P.; Torres, S.B. Estresse salino na emergência e
343 desenvolvimento inicial de plântulas de jurema-branca. *Advances In Forestry Science*, v. 7,
344 nº3, p.1081-1087, 2020.

345

346 Oliveira, J.D.; Silva, J.B.; Alves, C.Z. Tratamentos para incrementar, acelerar e sincronizar a
347 emergência de plântulas de mucuna-preta. *Revista Ciência Agronômica*, v. 48, nº3, p.531-539,
348 2017.

349

350 Oliveira, A.E.S.; Simeão, M.; Mousinho, F.E.P.;Gomes, R.L.F. Desenvolvimento do feijão-
351 fava (*Phaseolus lunatus L.*) sob déficit hídrico cultivado em ambiente protegido. *Revista*
352 *Holos*, v.1, p.143-151,2014.

353

354 Oliveira, F.A.; Oliveira, M.K.T.; Lima, L.A.; Alves, R.C.; Régis, L.R.L.; Santos, S.T.
355 Estresse salino e biorregulador vegetal em feijão caupi. *Revista Irriga*, v. 22, nº2, p. 314-329,
356 2017.

357

358 Pinheiro, F.W.A.; Nobre, R.G.; Souza, L.P.; Oliveira, S.G.; Araújo, J.E.S.; Veloso, L.L.S.
359 Irrigação com águas salinas e adubação nitrogenada na produção de mudas mamoeiro
360 “formosa”. *Revista Verde De Agroecologia E Desenvolvimento Sustentável*, v.12, nº1, p.17-
361 22, 2017.

362

363 Pedrotti, A; Chagas, R.M; Ramos, V.C; Prata, A.P.N; Lucas, A.A.T; Santos, P.B. Causas e
364 consequências do processo de salinização dos solos. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação*
365 *e Tecnologia Ambiental*, v.9, nº2, p.1308-1324,2015.

366

367 Ramos, A.R.; Felisberto, P.A.C.; Timossi, P.C., Netto, A.P.C. Características agronômicas da
368 mucuna-preta em diferentes épocas de sementeira. *Revista De Ciências Agrárias*, v.41, nº4,
369 p.1051-1058, 2018.

370

371 Reges, K.S.L.; Viana, T.V.A.; Sousa, G.G.; Santos, F.S.S.; Lacerda, C.F.; Azevedo, B.M.
372 Estresse salino em plantas de pimentão em sistema semi-hidropônico sob fertilização orgânica
373 e mineral. *Revista Brasileira De Agricultura Irrigada* v.11, nº6, p. 1813 - 1824, 2017.

374

375 Lima, A.F.; Sousa, G.G.; Souza, M.V.P.; Junior, F.B.S.; Gomes, S.P.; Magalhães, C.L.
376 Cultivo do milho irrigado com água salina em diferentes coberturas mortas. *Revista Irriga*,
377 v. 25, nº2, p. 347-360, 2020.

378

379

380 Sena, E.S.; Rodrigues, V.S.; Sousa, G.G.; Sales, J.R.S.S., Leite, K.N.; Ceita, E.D.R.
381 Crescimento e acúmulo de biomassa em milho irrigado com água salina. *Revista*
382 *Agropecuária Técnica*, v. 39, nº2, p. 164-172, 2018.

383

384 Silva, A.L.; Nascimento, M.N.; Tanan, N.N.; Oliveira, U.C.; Lima, J.C. Efeito da salinidade
385 da água de irrigação na produção de alface crespa. *Centro Científico Conhecer*, v.14 nº26;
386 p.328. 201, 2017.

387

388

389 Sousa, R.A.; Lacerda, C.F.; Neves, A.L.R.; Costa, R.N.T.; Hernandez, F.F.F.; Sousa, C.H.C.
390 Crescimento do sorgo em função da irrigação com água salobra e aplicação de compostos
391 orgânicos. *Revista Brasileira De Agricultura Irrigada*, v.12, nº1, p. 2315-2326, 2018.

392

393 Sousa, G.G; Lima, F.A; Gomes, K.R; Viana, T.V.A; Costa, F.R.B; Azevedo, B.M; Martins,
394 L.F. irrigação com água salina na cultura do amendoim em solo com biofertilizante bovino.
395 *Revista Pesquisas Agrárias e Ambientais*, v.2, nº2, p.89-94,2014.

396

397 Souza, G.C.; Timossi, P.C.; Netto, A.P.C.; Rodrigues, M.J.; Filho, L.A.F. Germinação de
398 sementes de mucuna-preta submetidas a diferentes períodos de armazenamento. *Revista*
399 *Brasileira De Energias Renováveis*, v.4, nº1, p. 72-83, 2015.

400

401