

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

6 Gamal Soares Cassama<sup>1</sup>

7 Susana Churka Blum<sup>2</sup>

8 Geocleber Gomes de Sousa<sup>3</sup>

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<sup>-1</sup>) 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.*)**

---

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

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

<sup>3</sup> 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<sup>-1</sup>) and six repetitions. The 8 dm<sup>3</sup> 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<sup>-1</sup> 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 <sup>-3</sup> )	pH	MO(g.kg <sup>-1</sup> )	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	V(%)	CE(dS.m <sup>1</sup> )
			----- (cmol <sub>c</sub> /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 dm<sup>3</sup> 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<sup>-1</sup>), a concentração 0,3 dS.m<sup>-1</sup> representa o nível salina

97 na água da torneira. Na preparação da água salina utilizou-se os sais de NaCl, CaCl<sub>2</sub> e MgCl<sub>2</sub>,  
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<sub>a</sub> – volume de água aplicado na irrigação anterior (mL);

106 V<sub>d</sub> – 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.

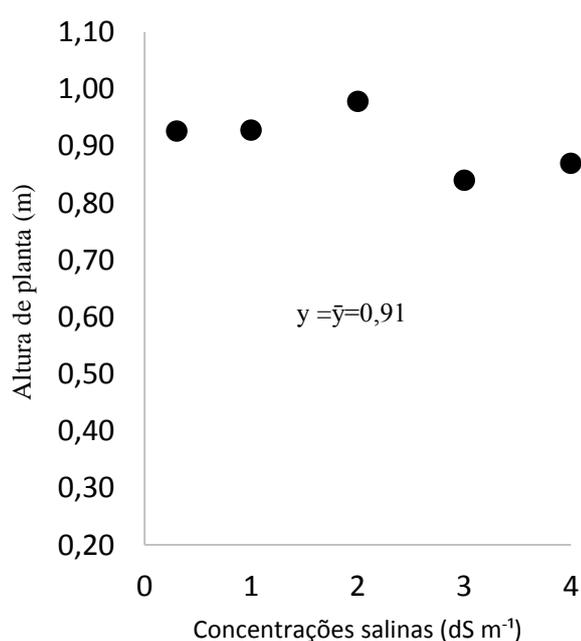
125 Após a coleta dos dados, os resultados foram submetidos à análise de variância,  
126 utilizando o modo inteiramente ao acaso. Em caso de significância, as concentrações de sais  
127 foram ajustadas a regressões polinomiais de primeiro e/ou segundo grau. As análises  
128 estatísticas foram realizadas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

129

### 130 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

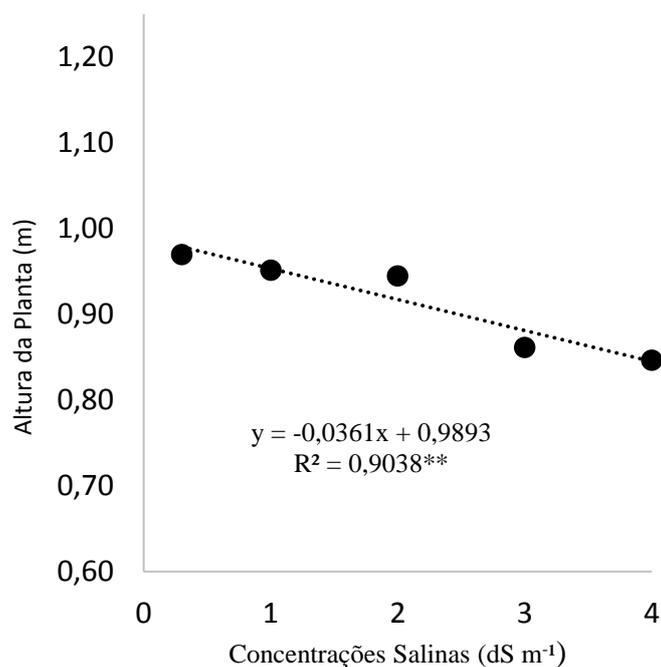
131 O aumento da concentração salina não apresentou diferença estatística na altura das  
132 plantas aos 25 dias após a semeadura (DAS) (figura 1) com os valores médios de 0,91 m. Por  
133 outro lado, ao analisar a altura aos 35 DAS (figura 2), houve diferença entre as níveis de  
134 salinidade, apresentando 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

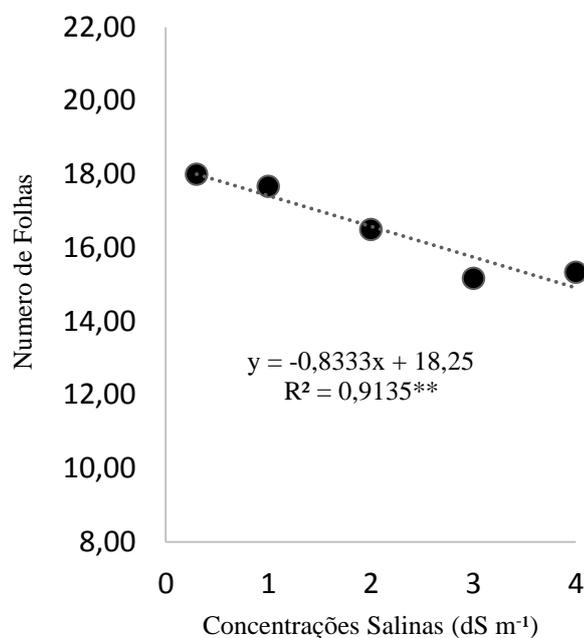
142       Esse efeito do aumentar da diferença do crescimento entre as doses onde as doses mais  
 143 altas apresentaram crescimentos mais lentos com o tempo da irrigação pode ser vinculado ao  
 144 aumento da osmose do solo que vai reduzindo a absorção dos nutrientes pelas plantas (DOS  
 145 SANTOS 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<sup>-1</sup>.



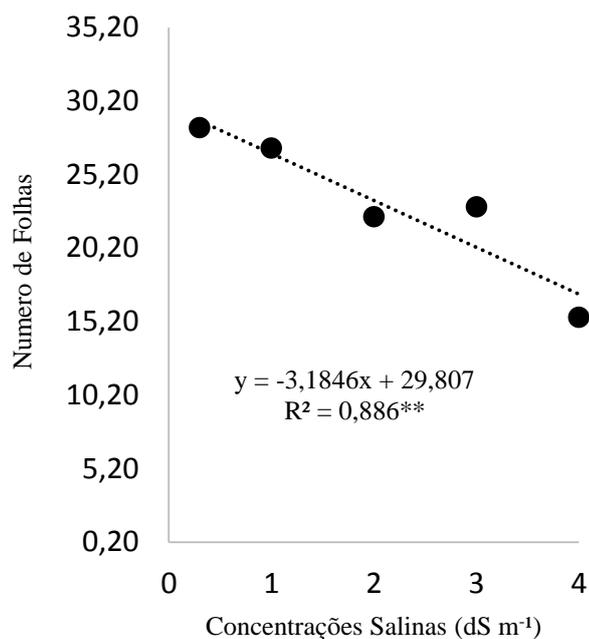
158

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

160

25 DAS

161

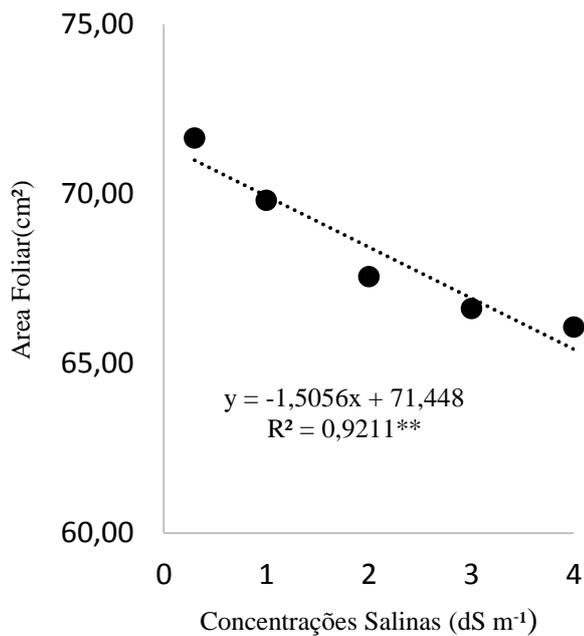


162

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.

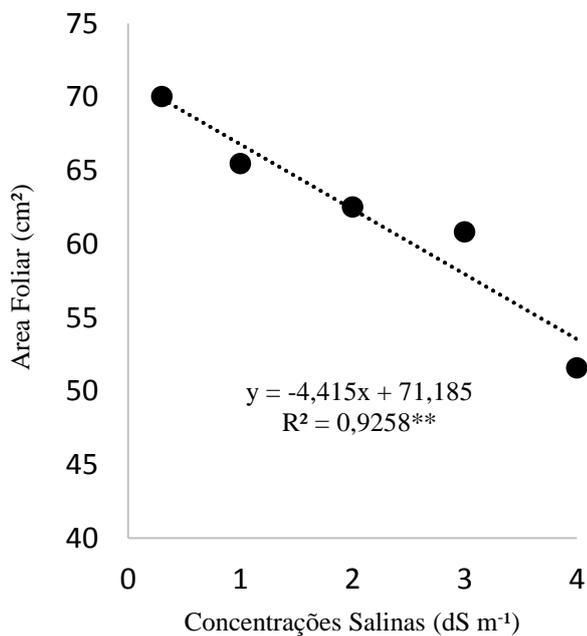
170 Para avaliação da área foliar aos 25 DAS (figura 5) observou-se uma diferença de  
 171 7,79% entre a menor e a maior dose utilizada e aos 35 DAS (figura 6) a diferença observada  
 172 entre a menor e maior dose foi de 26,36%, ajustando-se o modelo linear.



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

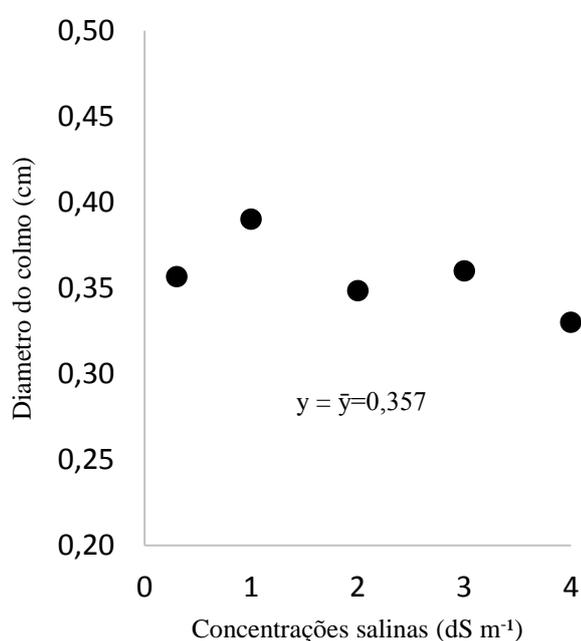
DAS

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

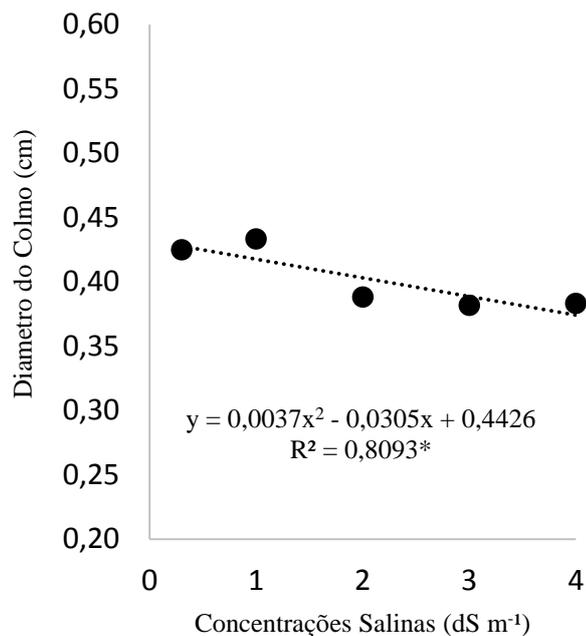


192

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

194

25 DAS



195

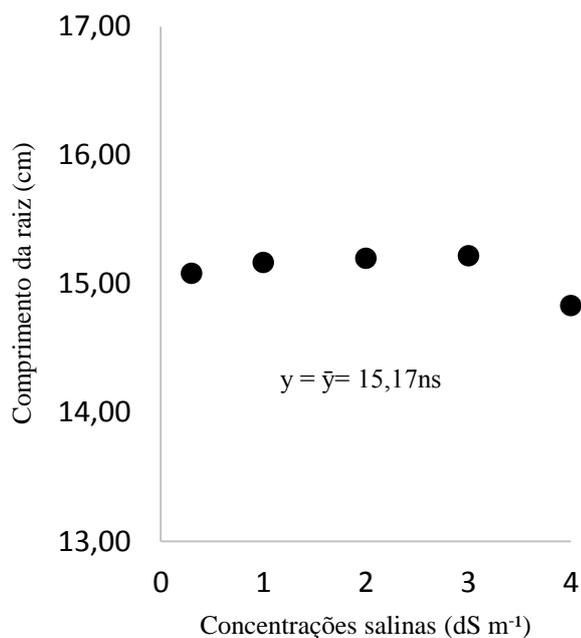
196 **Figura 8.** Diâmetro do colmo da mucuna preta em função da condutividade elétrica da água irrigação aos  
 197 35 DAS

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

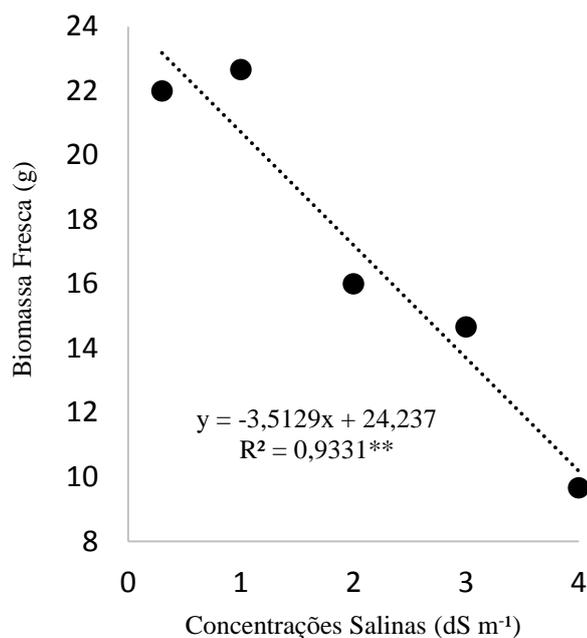
226 dissolvidos na solução do solo. Sena et al. (2018) estudando crescimento e acúmulo de

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.

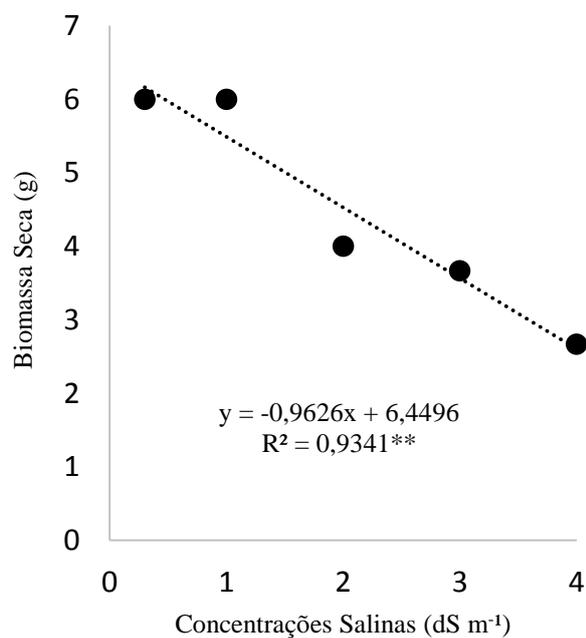


234

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

236

237

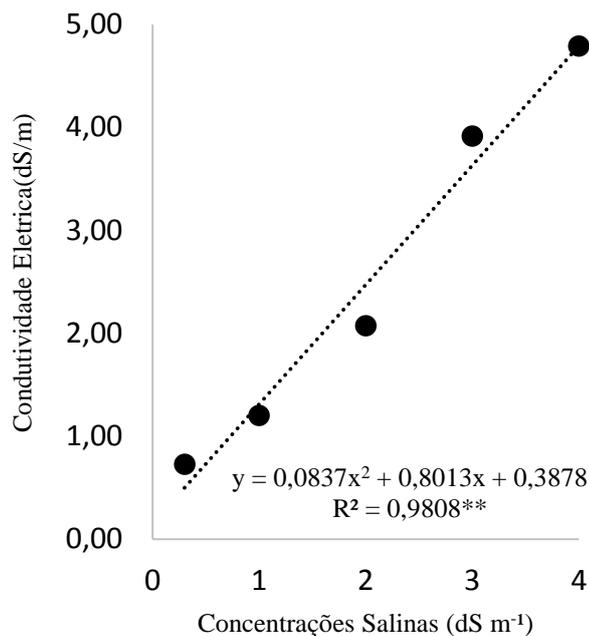


238

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 CO<sub>2</sub> 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