



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE AGRONOMIA

GESSIANE MARIA DA SILVA SANTOS

**MUDAS DE TAMARINDEIRO PRODUZIDAS EM SUBSTRATOS COMPOSTOS POR
BAGANA DE CARNAÚBA E CASCA DE ARROZ**

CHAPADINHA – MARANHÃO – BRASIL

Dezembro de 2019

GESSIANE MARIA DA SILVA SANTOS

**MUDAS DE TAMARINDEIRO PRODUZIDAS EM SUBSTRATOS COMPOSTOS POR
BAGANA DE CARNAÚBA E CASCA DE ARROZ**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à banca examinadora na
Universidade Federal do Maranhão, Centro
de Ciências Agrárias e Ambientais como
requisito para a obtenção do título de
Bacharel em Agronomia

Orientadora: Profa. Dra. Raissa Rachel
Salustriano da Silva - Matos

CHAPADINHA - MARANHÃO - BRASIL

Dezembro de 2019

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Santos, Gessiane Maria da Silva. Mudas de tamarindeiro produzidas em substratos compostos por bagana de carnaúba e casca de arroz / Gessiane Maria da Silva Santos. - 2019.

28 f.

Orientador(a): Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos.

Monografia (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha /MA, 2019.

1. Adubação orgânica. 2. Leste maranhense. 3. Tamarindus indica L. I. Silva - Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Título.

GESSIANE MARIA DA SILVA SANTOS

Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado à banca examinadora na Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em: 02/12/2019

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Raissa Rachel Salustriano da Silva - Matos
Professora / CCAA - Agronomia – UFMA

Profa. Dra. Luisa Julieth Parra Serrano
Professora / CCAA – Agronomia – UFMA

Nayron Alves Costa
Engenheiro Agrônomo/ Mestrando em Zootecnia do CCAA - UFMA

DEDICATÓRIA

A minha mãe, a qual considero um exemplo em minha vida, e desta forma ofereço todo meu respeito e admiração, uma vez que todo seu amor, carinho e confiança me motivaram a esta conquista.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida, proteção e saúde para seguir rumo a meus objetivos e vencer os obstáculos impostos durante esta jornada.

À minha mãe, Maria de Fátima da Silva, por todo seu amor, afeto e carinho e por sempre me apoiar e acreditar na minha capacidade de atingir meu objetivo.

Ao meu tio Clidenor da Conceição, pela ajuda e apoio o qual tenho como exemplo.

Ao meu companheiro, Antonio Santos, por seu amor, companheirismo, incentivo e ainda por consolar-me em meios as turbulências sempre me motivando.

À minha orientadora, Raissa Rachel Salustriano, por suas orientações, paciência e preocupação em minha formação a qual tens minha profunda admiração.

Às minha irmãs, Franciane, Francinelda, Mayane, Deuzane e Maria pelo grande apoio, carinho e incentivo que me encorajaram a vencer mais esta etapa. Além da grande ajuda financeira das manas Franciane e Deuzane que fez com este sonho fosse possível.

Aos meus irmãos, Francisco André, Luís Filipe, Isaac Newton e Murillo Santiago, pelo carinho. Aos meus cunhados Giovane e Raul pela força e contribuição financeira.

Às minhas queridas amigas Janaiane Ferreira, Jéssica Oliveira, Joseane Barbosa e Vanessa Cardoso pela amizade, parceria, incentivo, além da grande contribuição para realização deste trabalho.

Ao grupo de pesquisa FRUTIMA (Grupo de pesquisa em Fruticultura no Maranhão) pela grande ajuda na realização deste trabalho, em especial a Paula Sara pela contribuição.

À Universidade Federal do Maranhão pela oportunidade a mim dada, e a todo o corpo docente pela contribuição e motivação em minha formação.

Ao setor de assistência estudantil pela bolsa concedida pois sem ela não teria sido possível a conclusão deste curso.

À todos aqueles que contribuíram de forma direta e indiretamente para realização deste trabalho e estiveram sempre na torcida para que tudo desse certo.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Valores de pH, matéria orgânica (M.O) e teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S).23
- Tabela 2. Resumo da análise de variância para as variáveis número de folhas (NF), altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), comprimento radicular (CR), volume radicular (VR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca do sistema radicular (MFSR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca do sistema radicular (MSSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas de tamarindeiro.23
- Tabela 3. Teste de médias das variáveis número de folhas (NF), altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), comprimento radicular (CR) e volume radicular (VR) das mudas de *Tamarindus indica* L. em função da bagana de carnaúba (BC) e casca de arroz (CA) sob diferentes proporções.23
- Tabela 4. Teste de médias das variáveis massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca do sistema radicular (MFSR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca do sistema radicular (MSSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) das mudas de *Tamarindus indica* L. em função da bagana de carnaúba (BC) e casca de arroz (CA) sob diferentes proporções.24

SUMÁRIO

Introdução	11
Material e métodos	12
Resultados e discussão	14
Conclusão	19
Anexo.....	25

Introdução

43

44

45 O tamarindo (*Tamarindus indica* L.) é uma cultura perene pertencente à família das
46 Fabaceae, adaptada a climas tropicais e subtropicais (Sousa et al., 2010). É muito cultivado
47 no Brasil principalmente na região Nordeste e possui grande importância econômica sendo
48 considerada uma árvore multiuso (Ferreira et al., 2008).

49 O elevado custo de produção de mudas frutíferas é atualmente considerado um dos
50 maiores entraves em viveiros, especialmente com insumos e mão-de-obra, sendo o
51 fornecimento adequado de nutrientes um dos principais fatores para o sucesso no
52 desenvolvimento das mudas, contribuindo efetivamente para acelerar seu crescimento e
53 diminuir os custos de produção (Mendonça et al., 2008).

54 Nesse contexto, torna-se necessário a busca por alternativas para reduzir custos
55 sem comprometer a qualidade das espécies. Portanto, substratos alternativos podem ser
56 testados quanto ao potencial de utilização na formação de mudas, bem como em
57 associação com materiais comerciais e não comerciais como bagana de carnaúba e casca
58 de arroz, com objetivo de melhorar a textura e proporcionar condição física e química
59 adequada ao desenvolvimento das mudas (Lange et al., 2014), tendo em vista bons
60 resultados obtidos na cultura do tomateiro (Silva Júnior et al., 2014), tamboril (Sousa et al.,
61 2016).

62 A utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de frutíferas propicia
63 grandes benefícios ao setor agrícola, promovendo melhoria das características químicas,
64 físicas e biológicas do solo proporcionando ambiente favorável ao desenvolvimento das
65 culturas (Sá et al., 2013). Além de reduzir o descarte ao ar livre e conseqüentemente o
66 acúmulo dos resíduos no meio ambiente (Silva Júnior et al., 2014).

67 Outro ponto a ser destacado é a combinação dos substratos em adição a outros
68 materiais. Rodrigues et al., (2012) apontam que para a produção de mudas de boa

69 qualidade deve-se levar em conta a combinação de substratos bem como a proporção.
70 Várias formulações de substratos orgânicos e inorgânicos são utilizados na produção de
71 mudas, no entanto, é necessário determinar o mais apropriado para cada espécie, de modo
72 a atender a demanda por nutrientes (Almeida et al., 2012).

73 Diante do exposto, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar a produção de
74 mudas de tamarindeiro com substratos compostos por bagana de carnaúba e casca de
75 arroz sob diferentes proporções.

76 **Material e métodos**

77 O experimento foi realizado em casa de vegetação com controle de luminosidade a
78 70%, no período de dezembro de 2018 a fevereiro de 2019, no Centro de Ciências Agrárias
79 e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) no município de
80 Chapadinha/MA (03° 44'17" S e 43° 20'29" W e altitude de 107 m). O clima da região é
81 classificado como Aw tropical úmido, com precipitação média anual de 1613 mm e
82 temperatura anual média superior a 27°C (Passos et al., 2016).

83 Para a produção das mudas de tamarindeiro foi adotado o delineamento inteiramente
84 casualizado com tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 3, referente a dois
85 substratos, bagana de carnaúba (BC) e casca de arroz (CA) e três proporções: 0% (solo
86 Latossolo Amarelo distrófico), com seis repetições e cinco mudas por repetição, totalizando
87 assim 180 mudas de tamarindeiro.

88 Foi realizada análise granulométrica do solo utilizado para formulação dos substratos
89 verificando-se as seguintes características: 560 g areia kg⁻¹; 190 g de silte kg⁻¹; 250 g de
90 argila kg⁻¹; com textura média e grau de flocculação de 77 g sendo classificado como
91 Latossolo Amarelo distrófico (Santos et al., 2018).

92 A bagana de carnaúba proveniente da região de Vargem grande, MA foi triturada em
93 picador de forragem e peneirada posteriormente em peneira com malha de 5 mm a fim de

94 facilitar a homogeneização do substrato. A casca de arroz foi adquirida de agroindústrias
95 de Chapadinha – MA após o beneficiamento da cultura.

96 Os sacos de polietileno na dimensão de 12 x 20 cm foram preenchidos com as
97 proporções dos respectivos tratamentos, sendo semeadas duas sementes por recipiente.
98 A irrigação prosseguiu diariamente de acordo com a necessidade da cultura com regador
99 manual com capacidade de 5 L. Aos 28 dias após a semeadura realizou-se o desbaste,
100 deixando apenas a muda mais vigorosa para posterior avaliação.

101 As sementes foram extraídas manualmente de frutos oriundos de matrizes da região
102 de Petrolina - PE sendo embebidos em água por um período de 48 horas para quebrar a
103 dormência e ainda facilitar a extração das sementes.

104 A caracterização química do substrato bagana de carnaúba foi realizado no
105 Laboratório de Ciências do Solo da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, sendo
106 analisados: pH, matéria orgânica, teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio
107 e enxofre (Tabela 1).

108 Aos 60 dias após a semeadura (DAS) avaliou-se o efeito dos tratamentos sobre as
109 mudas de tamarindeiro através da determinação do número de folhas realizada pela
110 contagem de folhas das plântulas, a altura da planta determinada acima do nível do solo
111 até o ápice da plântula com auxílio de régua milimetrada, diâmetro do caule obtido com
112 paquímetro digital, comprimento radicular obtido por meio de régua milimetrada, volume
113 radicular realizado por meio do deslocamento de coluna de água em proveta graduada,
114 massa fresca da parte aérea e sistema radicular pesada em balança com 0,01g de precisão,
115 massa seca da parte aérea e sistema radicular com material vegetal conduzido a estufa
116 com circulação de ar forçado à temperatura de 65°C por período de 72 horas e pesada em
117 balança com 0,01 g de precisão.

118 Determinou-se ainda o índice de qualidade de Dickson (IQD), por meio da fórmula
119 descrita por Dickson et al. (1960), como demonstra a equação:

$$IQD = \frac{MST(g)}{AP (cm)/DC(mm) + MSPA(g)/MSSR(g)}$$

121 Onde:

122 MST: massa seca total;

123 AP: altura da planta;

124 DC: diâmetro do caule;

125 MSPA: massa seca da parte aérea;

126 MSSR: massa seca do sistema radicular.

127 Os dados foram analisados e interpretados a partir da análise de variância (ANOVA)
128 e as médias comparadas entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade por
129 meio do programa estatístico Infostat® (Di Rienzo et al., 2011).

130 **Resultados e discussão**

131 Observa-se na análise de variância (Tabela 2) que todas as variáveis analisadas
132 apresentaram efeito significativo para o fator substratos (S) ($p < 0,01$), exceto comprimento
133 radicular ($p < 0,05$). Para as proporções (P) todas as variáveis apresentaram efeitos
134 significativo ($p < 0,01$ e $p < 0,05$) com exceção do número de folhas que não apresentou efeito
135 significativo. Foi registrada interação significativa para diâmetro do caule, comprimento
136 radicular, massa fresca da parte aérea e sistema radicular, massa seca da parte aérea e
137 sistema radicular, índice de qualidade de Dickson ($p < 0,01$) e volume radicular ($p < 0,05$).

138 Efeitos significativos para proporções e interação entres os fatores não foram
139 diagnosticados para o número de folhas, contudo efeitos individuais dos substratos foram
140 verificados, tendo melhores resultados o substrato bagana de carnaúba cuja proporção
141 50% (Tabela 3).

142 Brito et al. (2017) ao reutilizar resíduos regionais como substratos na produção de
143 mudas de cultivares de alface a partir de sementes com e sem peletização obtiveram maior

144 número de folhas no substrato resíduo de carnaúba + casca de arroz diferindo
145 estatisticamente do substrato resíduo de carnaúba semidecomposta.

146 A superioridade da bagana de carnaúba deve-se ao fato deste material possuir maior
147 aporte de nutriente em relação à casca de arroz, pelo fornecimento do nitrogênio que está
148 intimamente relacionado ao crescimento vegetativo das plantas que conforme relatado no
149 estudo realizado por Sousa et al. (2016) esta informação foi evidente ao analisar as
150 características da casca de arroz e bagana de carnaúba.

151 A altura da planta apresentou resultados semelhante ao número de folhas, na qual,
152 a maior altura resultou na utilização do substrato bagana de carnaúba sob a proporção 50%
153 (Tabela 3). Paiva et al. (2011) ressaltam que substratos de fontes orgânicas decompostas
154 apresentam maior retenção de umidade e, por conseguinte, maior fornecimento de
155 nutrientes que possibilitam o favorecendo do crescimento de mudas.

156 Silva Júnior et al. (2014) estudando o aproveitamento de materiais alternativos na
157 produção de mudas de tomateiro, verificaram que resíduo de carnaúba + casca de arroz e
158 bagana de carnaúba semidecomposta resultaram em maiores alturas de plantas, que
159 podem ainda estar associado ao incremento de nutrientes fornecidos pelos resíduos
160 agroindustriais por possuírem teores de cálcio e fósforo elementos que proporcionam
161 incremento na altura das planta (Saraiva et al., 2011).

162 Quanto ao diâmetro do caule foram encontrados efeitos positivos no substrato BC
163 onde maiores diâmetros foram obtidos na proporção 50% BC (Tabela 3) e a medida que
164 adicionou-se a casca de arroz houve uma redução no diâmetro do caule. Santos et al.,
165 (2018) avaliando diferentes substratos na cultura do tamarindeiro obtiveram melhores
166 diâmetro na proporção 1:1:1 (solo + areia + composto orgânico). Entretanto, substratos com
167 composto orgânico conseguem reter mais nutrientes e são menos suscetíveis à perda dos
168 mesmos por lixiviação, o que acaba propiciando melhores respostas do vegetal, como
169 altura e diâmetro do caule (Paiva et al., 2011).

170 Contudo, houve interação entre os substratos e as diferentes proporções para o
171 diâmetro do caule, corroborando com os resultados obtidos por Sousa et al. (2016), que
172 também verificaram interação para diâmetro do caule ao testar diferentes fontes de
173 resíduos orgânicos incluindo bagana de carnaúba e casca de arroz em proporções de solo
174 em mudas de tamboril.

175 As mudas produzidas na proporção 100% BC não tiveram bom desenvolvimento
176 conforme indica a Tabela 1, esta proporção apresenta alto teor de potássio que apesar
177 deste promover maior engrossamento do caule (Valeri & Corradini, 2005) para a cultura
178 este teve efeito inibidor. Estes resultados, são semelhantes aos obtidos por Delarmelina et
179 al., (2014) que avaliando diferentes substratos para a produção de *Sesbania virgata*
180 obtiveram maiores médias de diâmetro do caule em tratamentos com teores baixos de
181 potássio.

182 Para a variável comprimento radicular, efeitos individuais para os substratos não
183 foram verificados, contudo, houve interação entre os fatores, destacando com maiores
184 resultados a proporção 50% casca de arroz, contrapondo os dados das demais variáveis
185 que obtiveram maiores efeitos com substrato bagana de carnaúba. Mendes et al., (2018)
186 ao estudar o efeito de diferentes substratos e ambientes na emergência e no
187 desenvolvimento inicial do açazeiro também não teve efeitos significativos no crescimento
188 radicular ao utilizar bagana de carnaúba se destacando o húmus de minhoca o melhor para
189 esta variável.

190 Segundo Steffen et al. (2010) a casca de arroz uma vez misturada a outros materiais,
191 possibilita uma boa drenagem e oxigenação para as raízes proporcionando bom
192 desenvolvimento radicular, que conforme ressaltam Lima et al. (2006) a aeração dos
193 substratos é um dos fatores mais envolvidos no crescimento das raízes.

194 Quanto ao volume radicular (diferente da casca de arroz), o aumento da proporção
195 de bagana de carnaúba ocasionaram efeitos significativos nas mudas de tamarindeiro, na

196 qual, a proporção 100% favoreceu o melhor incremento para esta variável, sendo superior
197 aos resultados obtidos no substrato casca de arroz (Tabela 3).

198 A resposta do volume radicular em relação à maior proporção bagana de carnaúba,
199 pode ser explicado por este substrato apresentar espaço poroso, proporcionando diferentes
200 espaços de aeração ao desenvolvimento radicular como relatado por Silva Júnior et al.
201 (2014) que substratos com menor espaço poroso aferiram valores de volume radicular bem
202 abaixo e ao utilizar bagana de carnaúba + casca de arroz obtiveram resultados superiores
203 aos demais.

204 Quanto a massa fresca da parte aérea (Tabela 4), as proporções para os substratos
205 bagana de carnaúba não diferiram da testemunha, no entanto, a proporção 50% BC
206 acrescida de solo promoveu maior fitomassa para as mudas de tamarindeiro, havendo
207 redução à medida que aumentou as proporções de casca de arroz. Segundo Cruz et al.,
208 (2010) esta variável é importante por fornecer maior vigor e capacidade fotossintética,
209 levando ao melhor desenvolvimento da planta.

210 Para a massa fresca do sistema radicular a proporção 100% bagana de carnaúba se
211 sobressaiu diferindo-se das demais, não havendo efeitos significativos nos tratamentos
212 constituídos de casca de arroz. Os resultados expressivos para esta variável, deve-se ao
213 maior teor de nutrientes como nitrogênio presentes na bagana de carnaúba, corroborando
214 com o estudo realizado por Vogado et al., (2015) que ao utilizar o substrato resíduo de
215 carnaúba e casca de arroz obtiveram aumento linear da massa fresca da raiz.

216 Quanto a massa seca da parte aérea, a proporção 0% e 50% proporcionaram
217 melhores resultados em interação ao substrato bagana de carnaúba, não havendo
218 significância para as proporções de casca de arroz. Podendo ser explicado por a bagana
219 de carnaúba possibilitar decomposição mais rápida por parte dos microrganismos (Seabra
220 Júnior et al., 2004) disponibilizando nutrientes mais rapidamente para as mudas, sendo
221 equivalente ao estudo de Veras et al. (2015) que trabalhando com diferentes substratos

222 para desenvolvimento de tamarindo, constatou que quando mesclado solo com composto
223 orgânico, esse propiciava melhores valores de crescimento das plantas e maior incremento
224 da massa seca da parte aérea.

225 Para massa seca do sistema radicular, as proporções crescente de bagana de
226 carnaúba (50 e 100%) obtiveram médias iguais, fornecendo melhor incremento para esta
227 variável, ao passo que, para casca de arroz estas proporções obtiveram menores valores.
228 O fornecimento de umidade do solo associado as características físicas da bagana de
229 carnaúba podem ter favorecidos incremento da massa seca radicular. Góes et al., (2011)
230 ao testar diferentes substratos na formação de mudas de tamarindeiro obteve melhores
231 resultados em substratos que continham 50% solo e 50% húmus de minhoca para peso
232 seco da raiz.

233 Para o índice de qualidade de Dickson (Tabela 4), as mudas de tamarindeiro
234 produzidas em substrato casca de arroz obtiveram índice inferior a 0,18 ao passo que as
235 produzidas em bagana de carnaúba aferiram índice superior, contudo, a utilização das
236 proporções 0% e 50% favoreceram aumento do índice de qualidades das mudas atingindo
237 0,23.

238 No entanto, tal resultado já era esperado por ser correspondente aos obtidos pelas
239 demais variáveis estudadas neste trabalho, mediante as respostas positivas das mudas de
240 tamarindeiro em função do uso dos substratos bagana de carnaúba e casca de arroz em
241 diferentes proporções.

242 Segundo Fonseca et al. (2002) e Delarmelina et al. (2015) o índice de qualidade de
243 Dickson é um bom indicador da qualidade das mudas, pois para seu cálculo são
244 consideradas as robustezes e o equilíbrio da distribuição da biomassa na muda,
245 ponderando os resultados de vários parâmetros importantes empregados para avaliação
246 da qualidade.

247

Conclusão

248 A produção de mudas de tamarindeiro é viável tanto em solo quanto em substrato
249 com 50% de bagana de carnaúba, pois fornecem incrementos iguais, estimulando o
250 desenvolvimento das mudas de tamarindeiro.

251

Referências

- 252 Almeida, L. V. B., Marinho, C. S., Muniz, R. A. M., & Carvalho, A. J. C. (2012).
253 Disponibilidade de nutrientes e crescimento de porta-enxertos de citros fertilizados com
254 fertilizantes convencionais e de liberação lenta. *Revista Brasileira de Fruticultura*,
255 Jaboticabal, 34 (1), 289 - 296.
- 256 Brito, P. S., Beckmann - Cavalcante, M. Z., Amaralg. C., Silva, A. A., Avelino, R. C.
257 (2017). Reutilização de resíduos regionais como substratos na produção de mudas de
258 cultivares de alface a partir de sementes com e sem peletização. *Revista de la Facultad*
259 *de Agronomía*, La Plata, 116 (1), 51 - 61.
- 260 Cruz, C. A. F., Paiva, H. N., Neves, J. C. L., & Cunha, A. C. M. C. M. (2010). Resposta de
261 mudas de *Senna macranthera* (Dc. ex collad) H. S. Irwin & *Barnaby* (fedegoso) cultivadas
262 em latossolo vermelho-amarelo distrófico a macronutrientes. *Revista Árvore*, Viçosa, 34
263 (1), 13 - 24.
- 264 Delarmelina, W. M., Caldeira, M. V. W., Faria, J. C. T., Gonçalves, E. O., & Rocha, F. L. F.
265 (2014). Diferentes substratos na produção de mudas de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers.
266 *Floresta e Ambiente*, Rio de Janeiro, 21 (2), 224 - 233.
- 267 Delarmelina, W. M., Caldeira, M. V. W., Faria, J. C. T., & Lacerda, L. C. (2015). Uso de
268 resíduo orgânico em substrato para produção de *Chamaecrista desvauxii* (Collad.) Killip
269 var. *latistipula* (Benth.). *Cerne*, Rio de Janeiro, 21, 429 - 437.
- 270 Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., Gonzales, L., Tablada, M., & Robledo, C.
271 W. (2011). Infostat version 2011. *Grupo InFostat, Faculdade de Ciências agropecuárias*,
272 *Universidad Nacional de Córdoba*, Argentina.
- 273 Dickson, A., Leaf, A. L., & Hosner, J. F. (1960). Quality appraisal of white spruce and white
274 pine seedling stock in nurseries. *The Forestry Chronicle*, Canadá, 36, 10 -13.

- 275 Ferreira, E. A., Mendonça, V., Souza, H. A., & Ramos, J. D. (2008). Adubação fosfatada e
276 potássica na formação de mudas de Tamarindeiro. *Scientia Agrária*, Curitiba, 9 (4), 475 -
277 480.
- 278 Fonseca, É. P., Valéri, S. V., Miglioranza, É., Fonseca, N. A. N., & Couto, L. (2002).
279 Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes
280 períodos de sombreamento. *Revista Árvore*, Viçosa, 26 (4), 515 - 523.
- 281 Góes, G. B. de., Dantas, D. J., Araújo, W. B. M. de., Melo, I. G. C., & Mendonça, V.
282 (2011). Utilização de húmus de minhoca como substrato na produção de mudas de
283 tamarindeiro. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró, 6
284 (4), 125 -131.
- 285 Lange, A., Silva Junior, J. G. da., & Caione, G. (2014). Substratos para produção de
286 mudas de *Schizolobium amazonicum*. *Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária*, João
287 Pessoa, 8 (1), 49 - 54.
- 288 Lima, R. L. S., Severino, L. S., Silva, M. I. L., Jerônimo, J. F., Vale, I. S., & Beltrão, N. E.
289 M. (2006). Substratos para produção de mudas de mamoneira compostos por misturas de
290 cinco fontes de matéria orgânica. *Ciência e Agroecologia*, Lavras, 30 (3), 474 - 479.
- 291 Mendes, N. N. B., Lima, D. C., & Corrêa, M. C. M. (2018). Emergência e desenvolvimento
292 inicial do açaizeiro em diferentes substratos e ambiente. *Acta Iguazu*, Cascavel, 17 (2), 84
293 - 96.
- 294 Mendonça, V., Abreu, N. A. A., Souza, H. A., Teixeira, G. A., Hafle, O. M., & Ramos, J. D.
295 (2008). Diferentes ambientes e Osmocote® na produção de mudas de tamarindeiro
296 (*Tamarindus indica*). *Ciência e agrotecnologia*, Lavras, 32 (2), 391 - 397.
- 297 Paiva, E. P., Maia, S. S. S., Cunha, C. S. M., Coelho, M. F. B., & Silva, F. N. (2011).
298 Composição do substrato para o desenvolvimento de mudas de manjeriço (*Ocimum*
299 *basilicum* L.). *Revista Caatinga*, Mossoró, 24 (4), 62 - 67.
- 300 Passos, M. L. V., Zambrzycki, G. C., & Pereira, R. S. (2016). Balanço hídrico e
301 classificação climática para uma determinada região de Chapadinha – MA. *Revista*
302 *Brasileira de agricultura Irrigada*, Fortaleza, 10 (4), 758 - 766.
- 303 Rodrigues, M. L., Batista, F. A., Nascimento, W. L., Vieira, L. R., & Rodrigues, R. C.
304 (2012). Mudas de alface (*Lactuca sativa* L.) produzidas com diferentes substratos

- 305 orgânicos. In: Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação, 7, Palmas, 2012.
306 *Resumos Anais...* Palmas – TO.
- 307 Sá, F. V., Brito, M. E. B., Melo, A. S., Antônio Neto, P., Fernandes, P. D., & Ferreira, I. B.
308 (2013) – Produção de mudas de mamoeiro irrigadas com água salina. *Revista Brasileira*
309 *Engenharia Agrícola Ambiental*. Campina Grande, 17 (10), 1047 – 1054.
- 310 Santos, P. L. F., Paixão, A. P., Silva, O. N. M., Castilho, R. M. M., Faria, R. C., & Vieira, N.
311 C. S. (2018). Doses de adubo de liberação lenta no crescimento inicial de mudas de
312 tamarindo. *Nucleus*, São Paulo, 15 (1), 137-146. DOI:
313 <http://dx.doi.org/10.3738/1982.2278.2800>.
- 314 Santos, H. G. dos., Jacomine, P. K. T., Anjos, L. H. C. dos., Oliveira, V. A. de., Lumbreras,
315 J. F., Coelho, M. R., Almeida, J. A. de., Araujo Filho, J. C. de., Oliveira, J. B. de., Cunha,
316 T. J. F. (2018). *Sistema Brasileiro de Classificação de solos*. 5. ed. rev. e ampl. Brasília,
317 DF: Embrapa.
- 318 Saraiva, K. R., Nascimento, R. S., Sales, F. A. L., Araújo, H. F., Fernandes, C. N. V., &
319 Lima, A. D. (2011). Produção de mudas de mamoeiro sob doses de adubação fosfatada
320 utilizando como fonte superfosfato simples. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*,
321 Fortaleza, 5 (4), 376 - 383.
- 322 Seabra Júnior, S., Gadun, J., & Cardoso, A. I. I. (2004). Produção de pepino em função da
323 idade das mudas produzidas em recipientes com diferentes volumes de substrato.
324 *Horticultura Brasileira*, Brasília, 22 (3), 610 - 613.
- 325 Silva Júnior, J. V., Beckmann - Cavalcante, M. Z., Brito, L. P. S., Avelino, R. C., &
326 Cavalcante, I. H. L. (2014). Aproveitamento de materiais regionais na produção de mudas
327 de tomateiro sob adubação foliar. *Revista Ciências Agrônômica*, Fortaleza, 45 (3), 528 -
328 536.
- 329 Sousa, D. M. M., Bruno, R. de L. A., Dornelas, C. S. M., Alves, E. U., Andrade, A. P.,
330 & Nascimento, L. C. (2010). Caracterização morfológica de frutos e sementes e
331 desenvolvimento pós - seminal de *Tamarindus indica* L. – Leguminosae:
332 Caesalpinioideae. *Revista Árvore*, Viçosa, 34 (6), 1009 -1015. DOI:
333 <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622010000600006>.

- 334 Sousa, L. B., Lustoso Filho, J. F., Amorim, S. P. N., Nobrega, R. S. A., & Nobrega, J. C. A.
335 (2016). Germinação, crescimento e nodulação natural de *enterolobium contortisiliquum*
336 em substratos regionais. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Rio de Janeiro, 11 (4), 345 -
337 353.
- 338 Steffen, G. P. K., Antonioli, Z. I., Steffen, R. B., & Machado, R. G. (2010). Casca de arroz
339 e esterco bovino como substratos para a multiplicação de minhocas e produção de mudas
340 de tomate e alface. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), 26:333-343.
- 341 Valeri, S. V., & Corradini, I. (2005). Fertilização em viveiros para a produção de mudas de
342 Eucalyptus e Pinus. (In: Gonçalves, J. L. M.; Benedetti, V. (Eds.). *Nutrição e fertilização*
343 *florestal*. Piracicaba: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais;167-190.
- 344 Veras, M. L. M., Melo Filho, J. S., Araújo, D. L., Alves, I. S., & Araújo, R. (2015). Formação
345 de mudas de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) utilizando substratos em função da
346 aplicação de fertilizante orgânico. *Revista Terceiro Incluído*, São Paulo, 5 (2), 205 - 218.
347 DOI: <http://dx.doi.org/10.5216/teri.v5i2.3874>.
- 348 Vogado, R. F., Lima, F. N., Avelino, R. C., Dantas, B. L., Vendruscolo, J., & Felix, V. J. L.
349 (2015). Resíduo da carnaubeira utilizado como substrato na produção de mudas de
350 melancia. In: XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do solo, Natal. *Resumos anais...*
351 Natal – RN.

352

Lista de tabelas

353 Tabela 1. Valores de pH, matéria orgânica (M.O) e teores de nitrogênio (N), fósforo (P),
354 potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S).

Substratos	pH	MO g.kg ⁻¹	N g.kg ⁻¹	P mg.kg ⁻¹	K cmol _c kg ⁻¹	Ca cmol _c kg ⁻¹	Mg cmol _c kg ⁻¹	S cmol _c kg ⁻¹
0% BC	4	22,8	1,14	3,5	0,14	0,69	0,53	2,82
50% BC	5	51,47	3,56	17	0,46	4,1	1,6	6,3
100% BC	5,3	598,86	4,02	89	3,88	19,8	10,4	34,6

355

356 Tabela 2. Resumo da análise de variância para as variáveis número de folhas (NF), altura
357 da planta (AP), diâmetro do caule (DC), comprimento radicular (CR), volume radicular (VR),
358 massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca do sistema radicular (MFSR), massa
359 seca da parte aérea (MSPA), massa seca do sistema radicular (MSSR) e índice de
360 qualidade de Dickson (IQD) de mudas de tamarindeiro.

Fonte de variação	NF	AP	DC	CR	VR
	F	F	F	F	F
S	57,93**	30,23**	57,11**	0,65 ^{ns}	55,73**
P	2,84 ^{ns}	25,77**	80,15**	22,29**	3,48*
S X P	3,17 ^{ns}	1,46 ^{ns}	26,67**	6,81**	3,55*
CV (%)	16,57	5,13	6,57	10,97	23,01
Fonte de variação	MFPA	MFSR	MSPA	MSSR	IQD
S	160,69**	65,65**	78,01**	48,08**	63,14**
P	11,01**	24,66**	63,59**	4,69*	20,42**
S X P	10,29**	9,41**	9,17**	8,56**	11,72**
CV (%)	14,78	26,56	13,99	22,98	19,01

361 S: substratos; P: proporções; **: significativo ao nível de 1% de probabilidade; *: significativo a 5% de
362 probabilidade; ^{ns}: não significativo pelo teste F; CV: coeficiente de variação.

363 Tabela 3. Teste de médias das variáveis número de folhas (NF), altura da planta (AP),
364 diâmetro do caule (DC), comprimento radicular (CR) e volume radicular (VR) das mudas de
365 *Tamarindus indica* L. em função da bagana de carnaúba (BC) e casca de arroz (CA) sob
366 diferentes proporções.

Tratamentos	NF	AP	DC	CR	VR
0% BC	5,50 ab	26,88 ab	3,30 b	24,41 bc	2,00 bc
50 % BC	6,30 a	28,85 a	3,74 a	28,54 b	2,73 ab
100 % BC	4,80 bc	25,34 c	2,88 c	27,60 bc	2,87 a
0 % CA	3,73 c	25,45 b	3,49 ab	22,45 c	1,38 c
50 % CA	3,53 c	26,25 b	2,89 c	34,54 a	1,57 c

100 % CA	3,57 c	22,09 c	2,03 d	25,96 bc	1,27 c
DMS	1,33044	2,32636	0,35288	5,25031	0,79585

367 Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

368 Tabela 4. Teste de médias das variáveis massa fresca da parte aérea (MFPA), massa
 369 fresca do sistema radicular (MFSR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca do
 370 sistema radicular (MSSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) das mudas de
 371 *Tamarindus indica* L. em função da bagana de carnaúba (BC) e casca de arroz (CA) sob
 372 diferentes proporções.

Tratamentos	MFPA	MFSR	MSPA	MSSR	IQD
0% BC	3,06 a	1,22 c	1,42 a	0,61ab	0,19 a
50 % BC	3,63 a	2,13 b	1,36 a	0,80 a	0,23 a
100 % BC	3,07 a	3,18 a	1,01 b	0,80 a	0,18 ab
0 % CA	2,29 b	0,86 c	1,27 a	0,49 b	0,18 ab
50 % CA	1,75 b	0,90 c	0,88 b	0,56 b	0,13 b
100 % CA	1,07 c	1,32 c	0,35 c	0,24 c	0,05 c
DMS	0,64357	0,74773	0,25781	0,23570	0,05363

373 Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

374

Anexo

375

Normas para submissão na Revista Magistra

376

Diretrizes para autores

377

378

379

380

381

O manuscrito deve ser digitado em processador de texto no formato .doc e .docx em páginas A4, espaçamento duplo, fonte Arial, tamanho 12, todas as margens de 2 cm, numerando-se tabelas e figuras. Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. As figuras e tabelas devem ser disponibilizadas ao final do texto, após as referências em páginas e individualizadas.

382

Artigo Científico:

383

384

Para artigo científico o número de páginas não deve exceder a 20, incluindo tabelas e figuras. O manuscrito deverá conter os seguintes tópicos:

385

386

387

388

389

390

391

392

393

Título - deve estar em português e inglês (caso o manuscrito seja em português) e inglês e português (caso o manuscrito seja em inglês), se o texto for escrito na língua espanhola deverá apresentar o título em espanhol e inglês. Deverá ser conciso e representar o conteúdo e objetivo do trabalho (máximo de 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções), em negrito; tamanho 12. Somente a primeira letra do título do manuscrito deve ser maiúscula, exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. O título em inglês deve ser tradução fiel do título em português ou espanhol (letra inicial maiúscula; negrito; tamanho 12).

394

395

396

397

398

399

400

401

Autores e Filiação - O documento original de submissão (versão inicial de submissão) não deve conter os nomes dos autores e nem suas respectivas filiações. Na etapa final de avaliação tais informações serão inseridas no cabeçalho do manuscrito. Na etapa de submissão, os nomes dos autores devem ser cadastrados na plataforma da revista no formulário apropriado, disponibilizado no item 2 em “condições para submissão”, escritos por extenso, com letra inicial maiúscula. A filiação deve ser apresentada abaixo dos nomes dos autores, com identificação da instituição de filiação. Não precisa mencionar as titulações dos autores.

402 **Resumo** – deve conter no máximo 250 palavras, ser elaborado em frases curtas e conter
403 objetivo, materiais e métodos, resultados e conclusão. As palavras chave devem iniciar em
404 maiúscula e separadas por vírgula. Não deve conter citações bibliográficas nem
405 abreviaturas. O final do texto deve conter a principal conclusão.

406 **Palavras chave** – devem ser no máximo no número de três palavras, diferentes daquelas
407 constantes no título, em letras iniciadas em minúsculas separadas por vírgulas (tamanho
408 12).

409 **Abstract** - deve ser a tradução fiel do resumo (tamanho 12).

410 **Key words** - tradução fiel das palavras chave (tamanho 12).

411 Os títulos dos itens Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusão,
412 Agradecimentos (opcional) e Referências deverão ser centralizados e grafados com letras
413 minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito. Seguem as especificações de cada item no
414 texto.

415 **Introdução** - deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a
416 importância do problema científico a ser solucionado, estabelecer sua relação com outros
417 trabalhos publicados sobre o assunto (revisão de literatura) e no último parágrafo o objetivo.

418 **Material e Métodos** - deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica,
419 apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os
420 tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental, evitar o uso de
421 abreviações ou siglas, deve explicitar a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.
422 Evitar detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente. Deve conter
423 informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.

424 **Resultados e Discussão** – todos os dados apresentados em tabelas e figuras devem ser
425 discutidos, os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, as tabelas e
426 figuras deverão ser citadas sequencialmente, evitar o uso de nomes de variáveis e
427 tratamentos abreviados, dados não apresentados não devem ser discutidos. O texto deve
428 ser claro, conciso e não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos
429 dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.

430 **Tabela** - conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas de caráter auto
431 explicativo. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O
432 título da tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em
433 algarismo arábico e ponto, inclusive citação no texto (ex.: Tabela 1.). Pode ser apresentada
434 em espaçamento simples e fonte de tamanho 12. Toda tabela e/ou figura que já tenha sido
435 publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de
436 uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências. Tabelas e/ou figuras
437 de autoria própria deverão indicar na parte inferior a denominação Fonte: Dados da
438 Pesquisa

439 **Conclusão** - Deve ser apresentada em frases curtas, sem comentários adicionais, devem
440 ser elaboradas com base no objetivo do trabalho.

441 **Agradecimentos** – opcional, deve ser breve e direto, iniciando-se com “Ao, Aos, À ou Às”
442 (pessoas ou instituições), deve conter o motivo do agradecimento.

443 **Referências** - As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, alinhadas à
444 margem esquerda, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e
445 internacionais, indexadas.

446 Evitar livros e teses.

447 Para referências e citações no texto são adotadas as normas da **APA** em vigência.

448 Adicionar, sempre que disponível, o endereço DOI de cada referência.

449 **Normas para citação da Magistra, adaptadas a partir da APA 5ª edição.**

450 *Citação direta* – Sobrenome do autor inicia em caixa alta (Maiúsculo): (Miranda, 2013)

451 Vários autores incluir o “&” entre o penúltimo e o último sobrenome, mesmo em datas
452 diferentes.

453 Exemplos: 1 – (Carvalho, Santos & Barbosa, 2007);

454 2 – (Figueiredo, 2014, Santana & Gonçalves, 2016);

455 3 – (Fialho, 1998, Trancoso, 2013, Silveira, Goes, 2017 & Sylva, 2018).

456 Referência: Nas referências o penúltimo e último sobrenome dos autores deve ser ligado
457 por “&”

458 Obs: Os sobrenomes dos autores são separados por vírgula diferente das Normas da
459 ABNT.

460 *Citação indireta* – Sobrenome do autor inicia em caixa alta (Maiúsculo): Dantas, 2014

461 Vários autores incluir o “e” entre o penúltimo e o último sobrenome, mesmo em datas
462 diferentes.

463 Exemplos: 1- Carvalho, Santos e Barbosa, 2007;

464 2 – Figueiredo, 2014, Santana e Gonçalves, 2016;

465 3 – Fialho, 1998, Trancoso, 2013, Silveira, Góes, 2017 e Sylva, 2018.

466 Referência: Nas referências o penúltimo e último sobrenome dos autores deve ser ligado
467 por “&”

468 Obs: Nos sobrenomes compostos por parentesco: Filho, Neto, Sobrinho e Júnior citam-se
469 apenas o primeiro sobrenome e referenciam-se o sobrenome completo.

470 Exemplos: Citação: 1 – Coelho, 2010

471 Referência: 1 – Coelho Neto, 2010;

472 Citação indireta: 2 – Paranhos, 2012, Barbosa, 2014 e Fonseca, 2017

473 Referência: 2 – Paranhos Filho, M., 2012, Barbosa Neto, J., 2014 & Fonseca Jr., K., 2017.

474 Exceções: Nos casos de sobrenomes compostos ligados por hífen manter a grafia original.

475 Exemplos: Citação: 1- Souza-Neto, 2010

476 Referência: 1 – Souza-Neto, C., 2010;

477 Citação: 2 – Miranda-Júnior, 2017

478 Referência: 2 – Miranda-Júnior, F. 2017;

479 **Citação de nomes de organizações, empresas, associações, etc.**

480 A primeira citação deverá ser acompanhada do nome completo da instituição acompanhado
481 da sigla entre colchete diferentemente da ABNT.

482 Exemplos: *Citação*: Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2017)
483 ocorreu um declínio no número de habitantes da região;

484 *Referência*: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2017). TITULO e demais
485 informações.