



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS



CURSO DE AGRONOMIA

LUMA GUIMARÃES DUARTE

**Superação de dormência e desenvolvimento de mudas de *Parkia platycephala* Benth. em substratos alternativos**

CHAPADINHA- MA

2020

LUMA GUIMARÃES DUARTE

**Superação de dormência e desenvolvimento de mudas de *Parkia platycephala* Benth. em substratos alternativos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Profa. Dra. Luisa Julieth Parra-Serrano

CHAPADINHA- MA

2020

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

Guimarães Duarte, Luma.

Superação de dormência e desenvolvimento de mudas de  
*Parkia platycephala* Benth. em substratos alternativos /  
Luma Guimarães Duarte. - 2020.

29 p.

Orientador(a): Luisa Julieth Parra-Serrano.

Monografia (Graduação) - Curso de Agronomia,  
Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha - MA, 2020.

1. Escarificação. 2. Fava de bolota. 3. Sementes  
florestais. 4. Substratos orgânicos. I. Parra-Serrano,  
Luisa Julieth. II. Título.

LUMA GUIMARÃES DUARTE

**Superação de dormência e desenvolvimento de mudas de *Parkia platycephala* Benth. em substratos alternativos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Profa. Dra. Luisa Julieth Parra-Serrano

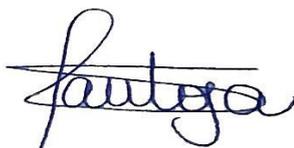
Aprovado em: 18/12/2020

BANCA EXAMINADORA



---

Profa. Dra. Luísa Julieth Parra-Serrano (Orientadora)  
(Profa. /CCAA-Agronomia-UFMA)



---

Bruna Tássia dos Santos Pantoja  
Zootecnista – Doutoranda em Anatomia dos animais domésticos e silvestres (FMVZ-USP)



---

Francisco Ivo dos Santos Aguiar  
Eng. Agrônomo – Mestrando em Ciência do solo (UFRRJ)

CHAPADINHA- MA

2020

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por tudo que fez e continua fazendo em minha vida, por ter me erguido e sustentado perante as dificuldades e pelas vitórias concedidas, a Ele toda honra e toda glória.

Aos meus pais Marta e Luíz obrigada por tudo, cada ensinamento, cada conselho, cada oração por sempre me apoiarem e não terem medido esforços para que eu fosse atrás dos meus sonhos, sei que não foi fácil para vocês também, mas conseguimos, estou voltando para casa com essa vitória, a nossa vitória. Amo vocês.

Agradeço a minha família, aqueles que oraram e torceram por mim, em especial minha bisavó Emília Maria Cardoso (*em memória*), meus avós Ivonete e Francisco Barroso, meus tios e tias em especial Emília Leite, Iraceliana, Josiel, Lúcia, Hamilton, Missiléia, Ezequiel, Edi, Maria Loção, Ivone e Elizete.

Aos meus irmãos Henri Duarte e Isaiás Coelho, meus primos e primas em especial Matheus, Sara, Yohanna, Lara e Eliel. À minhas sobrinhas Layla e Rebeca, é por vocês que a titia está aqui concluindo mais essa etapa, não estou sendo uma tia presente, mas estou indo atrás de um futuro melhor para nós. Obrigada a todos vocês, de coração.

Agradeço aos meus amigos de graduação Ivo Aguiar, Raiane Andrade, Larissa Carvalho, Rodrigo Silva, Francisco Gilvan, Bruna Pantoja, Karla Bianca Macêdo, Maylla Sousa, Gessiane Santos, Janaiane Ferreira, Mayara Sousa, Clene Reis, Ana Paula Nascimento, Leonardo Diniz, Myllenna Santana, Marina Pacheco, Ingrid Dagmar e Késsia Tenório. Vocês me ajudaram a crescer, se tornaram minha família durante esses anos, com vocês as coisas ficaram mais “leves”, torço pelo sucesso de cada um.

Agradeço as pessoas que Deus colocou em minha vida em especial Lohana Torquato, Isabella Cortes, Inês Boaes, Beatriz Coimbra, Ana Rosa Santos, Mayara Meneses, Wadna Silva, Gabrielle Macedo, Paulo Henrique Jr e Henrique Monteles, vocês foram essenciais em algum momento da minha jornada, obrigada por cada conselho, por me aguentarem várias e várias vezes chorando, por ouvirem meus áudios enormes reclamando de tudo e por toda ajuda quando eu dizia que não aguentava mais.

Ao corpo docente e colaboradores da UFMA em especial os professores Ricardo Valadares, Raissa Matos, Igor Almeida, minha orientadora Luisa Julieth Parra-Serrano, ao colaborador Cleudomir Igreja e ao coordenador do curso de Engenharia Agrícola Washington Sousa. A todos que de forma direta ou indireta colaboraram para meu crescimento pessoal e profissional, meu muito obrigada!

## SUMÁRIO

1		
2	RESUMO .....	1
3	INTRODUÇÃO.....	3
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	4
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	6
6	CONCLUSÕES.....	12
7	LITERATURA CITADA.....	13
8	ANEXO .....	17
9		

10 **Superação de dormência e desenvolvimento de mudas de *Parkia platycephala***  
11 **Benth. em substratos alternativos**

12 **Luma Guimarães Duarte<sup>1</sup>; Luisa Julieth Parra-Serrano<sup>2</sup>**

13 Universidade Federal do Maranhão; Curso de Agronomia. Chapadinha, MA, Brasil. E-mail:  
14 lumalayagro@outlook.com; Universidade Federal do Maranhão; Curso de Agronomia. Chapadinha, MA,  
15 Brasil. E-mail: luisa.jps@ufma.br

16 **RESUMO**

17 Embora a fava de bolota seja uma espécie de boa adaptação no nordeste brasileiro, a  
18 produção de mudas para comercialização ainda não possui destaque de relevância. O  
19 presente trabalho teve como objetivo avaliar métodos de superação de dormência e  
20 desenvolvimento de mudas de *Parkia platycephala* Benth. com o uso de substratos  
21 orgânicos elaborados com caule decomposto de babaçu (CDB) e esterco bovino (EB) sob  
22 diferentes proporções. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com  
23 tratamentos distribuídos em esquema fatorial 3 x 3, com 9 tratamentos e 6 mudas por  
24 tratamento, totalizando assim 54 mudas. O uso de escarificação mecânica com lixa d'água  
25 e ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) proporcionaram sucesso no rompimento tegumentar das  
26 sementes apresentando resultados satisfatórios nos requisitos GERM(%) e IVG(%). O  
27 tratamento composto pelo substrato 50% LAd + 50% CDB apresentou melhores  
28 resultados nas variáveis GERM(%) e IVG(%), enquanto o tratamento 75% LAd + 25%  
29 EB apresentou médias satisfatórias em todas as variáveis analisadas 80 DAS, mediante  
30 esses resultados é necessário outros estudos com proporções variadas de EB visando  
31 otimizar a porcentagem de desenvolvimento para produção de mudas.

32

33 **Palavras-chave:** escarificação, sementes florestais, substratos orgânicos, fava de bolota

34

35

36 **Overcoming the dormancy and the development of seedlings of *Parkia***  
37 ***platycephala* Benth. in alternatives substrates**

38 **ABSTRACT**

39 Although the acorn bean is a kind of good adaptation in the northeast of Brazil, the  
40 production of seedlings for commercialization does not yet have prominence of relevance.  
41 This work aimed to evaluate methods of overcoming dormancy and development of  
42 seedlings of *Parkia platycephala* Benth. with the use of organic substrates elaborated with  
43 decomposed stem of babassu (CDB) and bovine manure (EB) under different proportions.  
44 The design was adopted entirely randomized with treatments distributed in factor scheme  
45 3 x 3, with 9 treatments and 6 seedlings per treatment, thus totaling 54 seedlings. The use  
46 of mechanical scarification with water sandpaper and sulfuric acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) provided  
47 success in tegumentar rupture of the seeds presenting satisfactory results in GERM(%)  
48 and IVG(%) requirements. The 50% LAd + 50% CDB substrate treatment showed better  
49 results in GERM(%) and IVG(%) variables, while the 75% LAd + 25% EB treatment  
50 showed satisfactory averages in all variables analyzed 80 DAS, through these results it is  
51 necessary other studies with varying proportions of EB aiming to optimize the percentage  
52 of development for seedling production.

53

54 **Keywords:** scarification, forest seeds, organic substrates, acorn bean

55

## INTRODUÇÃO

56

57 A espécie *Parkia platycephala* Benth., popularmente conhecida como fava de bolota,  
58 faveira, faveira-de-bolota dentre outros, pertence à família *Leguminosae* (subfamília  
59 *Mimosoideae*). É uma espécie nativa do Brasil, podendo ser encontrada em maior número  
60 na região nordeste, logo em seguida norte e centro-oeste, adepta a regiões com vegetação  
61 de cerrado, caatinga, floresta ombrófila e estacional (Oliveira et al., 2018). Planta arbórea  
62 que pode atingir até 18m de altura, apresentando copa frondosa com ramificações longas  
63 podendo alcançar a altura do solo devido ao encurtamento de seu tronco. A inflorescência  
64 apresenta-se em capítulos globosos de cor avermelhada suspensa em longos pedúnculos.  
65 Possuem vagens achatadas, de cor amarronzada, de 10-20cm de comprimento. As  
66 sementes da espécie *Parkia platycephala* são exalbuminosas, de coloração marrom-  
67 escura e com tegumento duro (Lorenzi, 2002; Silva et al., 2018).

68

69 Segundo Lorenzi (2002), essa espécie apresenta potencial paisagístico podendo ser  
70 usado na arborização de praças e parques, pode ser usado também na suplementação de  
71 ruminantes, pois as vagens da fava de bolota dispõem de interessante meio de concentrado  
72 energético. Seu plantio pode contribuir de forma significativa para o reflorestamento de  
73 áreas degradadas. A madeira é utilizada para confecção de caixotes, tabuados para  
74 divisões de pequenas construções, brinquedos, e em algumas situações para a produção  
75 de carvão. Sua casca, flor e semente possuem componentes químicos que podem ser  
76 utilizados para fins fitoterápicos como por exemplo para problemas de reumatismo (Dias  
77 et al., 2019; Nascimento et al., 2009). Porém essa espécie florestal apresenta alguns  
78 fatores que dificultam a sua propagação, sendo um deles o alto grau de dormência  
79 tegumentar que suas sementes apresentam, impedindo a sua germinação o que se torna  
80 um problema na produção de mudas, devido à dificuldade de romper o tegumento da  
81 semente e propiciar uma germinação uniforme (Nascimento & Medeiros, 2009).

81

82 Para Fonseca & Abreu (2017), encontram-se na natureza diferentes tipos de  
83 dormências que variam de acordo com a espécie trabalhada. O mesmo autor afirma que  
84 são necessárias pesquisas voltadas especificamente para estudo dos mecanismos de  
85 dormência de sementes de espécies florestais nativas. Dentre os tratamentos empregados  
86 no sucesso da superação da dormência de sementes florestais, podem-se destacar as  
87 escarificações mecânica e química. O processo de escarificação é viável e eficaz, todavia,  
88 é fundamental ter-se cuidado para que não exceda o limite de escarificação do tegumento  
causando danos e impedindo a germinação (Oliveira et al., 2003; Santos et al., 2004).

89 A utilização de diferentes substratos orgânicos na produção de mudas florestais, além  
90 de proporcionar qualidade, reduz os custos da produção, pois na maioria das vezes o  
91 composto orgânico é de fácil acesso e estão em maior quantidade em regiões que possuam  
92 resíduos agroindustriais e agropecuários, fornecendo nutrientes a cultura e para que assim  
93 se reduza os custos de produção (Trazzi et al., 2012; Ferreira et al., 2015). Rodrigues et  
94 al. (2012) apontam que para a produção de mudas de boa qualidade deve-se levar em  
95 conta a combinação de componentes bem como a proporção.

96 Entre os componentes utilizados destacam-se o caule decomposto de babaçu (CDB) e  
97 o esterco bovino (EB). O caule decomposto de babaçu (*Attalea speciosa*), tem grande  
98 disponibilidade na região nordeste do país, especialmente no Maranhão, Piauí e Tocantins  
99 (Queiroga et al., 2015). Possui disponibilidade de nutrientes, boa aeração e  
100 armazenamento de água, tornando-se um fornecedor de características ímpares para a  
101 produção de mudas (Simões et al., 2014). Também destaca-se, na utilização de produção  
102 mudas em geral, o esterco bovino (EB), que de acordo com Loureiro et al. (2007) o esterco  
103 pode funcionar como fonte de microrganismos e promover redução do tempo da  
104 maturação do composto pois favorecem a decomposição inicial dos resíduos orgânicos.  
105 Dejetos orgânicos podem ser itens de grande importância do substrato, especialmente por  
106 agregar a taxa de CTC e matéria orgânica, por esse motivo, a sua utilização não pode ser  
107 desprezada (Artur et al., 2007).

108 Portanto, a busca por conhecimento sobre superação de dormência de sementes e  
109 meios alternativos de substratos é de grande importância para que a produção de mudas,  
110 principalmente florestais, ganhe destaque no meio agrícola, propondo métodos que  
111 possam promover o pleno desenvolvimento de mudas de qualidade e com menor custo de  
112 produção.

113 O presente trabalho teve como objetivo agregar novas informações como métodos  
114 eficientes para a superação da dormência de sementes bem como os melhores substratos  
115 para desenvolvimento de mudas de *Parkia platycephala* Benth de modo que haja uma  
116 inovação na silvicultura no estado do Maranhão.

## 117 MATERIAL E MÉTODOS

118 O experimento foi conduzido em casa de vegetação temporária, no período de  
119 novembro de 2019 a fevereiro de 2020, no bairro boa vista no município de  
120 Chapadinha/MA (03° 44'17" S e 43° 20'29" W e altitude de 107 m). O clima

121 predominante nesse município, segundo classificação de Köppen e Geiger, é o tropical  
122 úmido, com inverno seco (Aw), a temperatura média anual em Chapadinha é 26.9 °C. A  
123 média anual de pluviosidade é de 1670 mm (Climatedata.org, 2020).

124 Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado com tratamentos distribuídos em  
125 esquema fatorial 3 x 3, com três técnicas de superação de dormência e três substratos.  
126 Para o experimento avaliaram-se 9 tratamentos (3 substratos x 3 superação de dormência)  
127 e 6 mudas por tratamento, totalizando assim 54 mudas de fava de bolota.

128 Referente à superação da dormência, temos: Sementes Intactas - Testemunha -  
129 sementes intactas sem tratamento de superação de dormência; EQ/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - Escarificação  
130 química com ácido sulfúrico, emergiram-se as sementes em 150 ml de ácido sulfúrico  
131 99,9% por 10 minutos; EM - escarificação mecânica - as sementes foram friccionadas  
132 com lixa d'água nº 60 manualmente até o desgaste visível do tegumento no lado oposto a  
133 micrópila.

134 Referente aos substratos, temos:

135 Substrato 1 - Testemunha - 100% LAd classificado como Latossolo Amarelo  
136 distrófico, (Santos et al., 2013), de textura franco arenosa apresentando as seguintes  
137 características químicas na camada de 0-20 cm: pH em CaCl<sub>2</sub>= 4,2; M.O= 15,1 g/kg; P  
138 disponível= 3,3 mg dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup>= 0,11 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup>= 1,36 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al<sup>3+</sup> =  
139 0,32 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H + Al<sup>3+</sup>= 3,05 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC= 4,52 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V%= 32,5%.

140 Substrato 2 - 50% LAd e 50% CDB (caule decomposto de babaçu), conforme Oliveira  
141 et al., (2017), o caule decomposto de babaçu possui em sua composição química: pH=  
142 5,32; N= 5,88 g kg<sup>-1</sup>; P= 33 mg kg<sup>-1</sup>; K= 3,63 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; Ca= 20,60 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; Mg=  
143 15,20 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; S= 41,5 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>;

144 Substrato 3: 75% LAd e 25% EB (esterco bovino), não foram feitas análises químicas  
145 do esterco bovino, mas segundo Souza & Resende (2006), em sua matéria seca há 5% de  
146 N, 2,5% de P e 5% de K, todavia esses valores dependem da forma que é conduzida a  
147 alimentação do animal

148 Para a produção das mudas de fava de bolota, utilizaram-se sacos de polietileno com  
149 dimensões 12 x 20 cm, sendo semeadas duas sementes por recipiente optando por  
150 sementes aparentemente saudáveis e com tamanhos padronizados. A irrigação ocorreu  
151 diariamente de acordo com a necessidade da cultura dando preferência ao final da tarde.

152 As contagens do número de plantas/sementes emergidas/germinadas iniciaram-se no  
153 5º e estenderam-se até o 17º dia após a semeadura (DAS), considerando-se como

154 sementes germinadas aquelas que apresentaram cotilédones expostos. Após os 17 dias  
155 houve o desbaste optando pela planta mais vigorosa para dar continuidade ao trabalho.

156 Avaliou-se o percentual de sementes germinadas (% GERM) e o índice de velocidade  
157 de germinação (IVG). Os dados obtidos foram digitados no programa Microsoft Excel®  
158 e transformados em porcentagem, onde também foi calculado o índice de velocidade de  
159 germinação (Eq. 1), utilizando a fórmula matemática proposta por Maguire (1962):

$$160 \quad IVG = (N1/D1) + (N2/D2) + \dots + (Nn/Dn) \quad (\text{Eq.1})$$

161 Em que: IVG = índice de velocidade de germinação; N= número de sementes  
162 germinadas e computadas da primeira à última contagem; D = número de dias da  
163 semeadura da primeira à última contagem.

164 Aos 80 DAS realizou-se à avaliação do efeito dos tratamentos sobre as mudas de fava  
165 de bolota através da determinação da altura da planta determinada acima do nível do solo  
166 até o ápice da plântula com auxílio de régua milimetrada, diâmetro do caule obtido com  
167 paquímetro digital, comprimento radicular obtido por meio de régua milimetrada, massa  
168 fresca da parte aérea e sistema radicular pesada em balança semianalítica com 0,01g de  
169 precisão, massa seca da parte aérea e sistema radicular com material vegetal conduzido a  
170 estufa com circulação de ar forçado à temperatura de 50°C por período de 26 horas e  
171 pesada em balança semianalítica com 0,01 g de precisão. Por fim, foi determinado o  
172 índice de qualidade de Dickson (IQD), por meio da fórmula descrita por Dickson et al.,  
173 (1960), como demonstra a equação (Eq. 2):

$$174 \quad IQD = \frac{MST(g)}{AP (cm)/DC(mm) + MSPA(g)/MSSR(g)} \quad (\text{Eq.2})$$

175 Em que: MST: massa seca total; AP: altura da planta; DC: diâmetro do caule MSPA:  
176 massa seca da parte aérea; MSSR: massa seca do sistema radicular.

177 Os dados obtidos nesse trabalho apresentaram anormalidade portanto foi utilizado  
178 transformação logarítmica, porém nas tabelas são apresentados os dados originais. Os  
179 resultados foram submetidos à análise de variância (f=0,05) e as médias comparadas pelo  
180 teste Tukey a 5% de probabilidade por meio do programa estatístico Infostat® 2014 (DI  
181 RIENZO, 2011).

## 182 **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

183 De acordo com os dados obtidos por meio da análise estatística, constatou-se que os

184 testes realizados a nível de 5% de significância não foram significativos ( $p > 0,05$ ) entre  
 185 os diferentes métodos de superação de dormência e substratos (Tabela 1) para todas as  
 186 variáveis analisadas no processo germinativo das sementes de *P. platycephala* Benth.

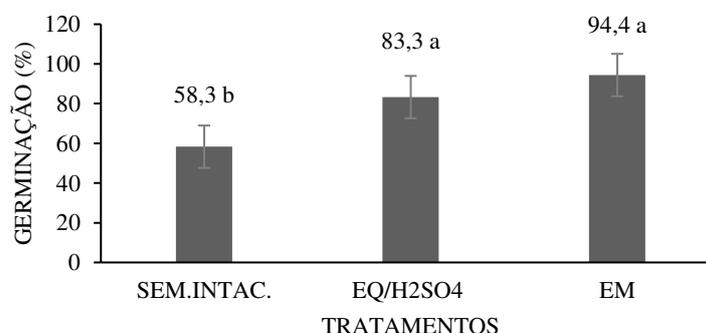
187 Tabela 1. Análise de variância (ANOVA) para porcentagem de germinação (GERM.(%), índice de velocidade de  
 188 germinação (IVG), altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da  
 189 raiz (MSR), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD).

FV	GL	Quadrados Médios							
		GERM. (%)	IVG (%)	AP (cm)	DC (mm)	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)	IDQ (%)
Substrato	2	740,7*	0.01 <sup>ns</sup>	3.32*	0.13*	0.64*	0.022*	0.64*	0.005*
Sup. Dormência	2	6157,4*	0.16*	5.58*	0.39*	0.05*	0.007*	0.07*	0.0009*
Sup.Dor. x Subst.	4	740.7 <sup>ns</sup>	0.01 <sup>ns</sup>	2.21 <sup>ns</sup>	0.19 <sup>ns</sup>	0.02 <sup>ns</sup>	0.002 <sup>ns</sup>	0.03 <sup>ns</sup>	0.0005 <sup>ns</sup>
Resíduo	45	1481.4 <sup>ns</sup>	0.05*	6.65 <sup>ns</sup>	0.26 <sup>ns</sup>	1.29 <sup>ns</sup>	0.045 <sup>ns</sup>	1.28 <sup>ns</sup>	0.011 <sup>ns</sup>
Total	53	1231.4 <sup>ns</sup>	0.01 <sup>ns</sup>	11.1 <sup>ns</sup>	0.79 <sup>ns</sup>	0.11 <sup>ns</sup>	0.014 <sup>ns</sup>	0.15 <sup>ns</sup>	0.001 <sup>ns</sup>
CV (%)	--	29,06	34.72	13,34	13,13	14,50	5,44	15.89	2,68

190 \*: significativa a 5% de significância pelo teste F e <sup>ns</sup>: não significativa a 5% de probabilidade pelo teste F.

191 O coeficiente de variação oscilou de 2,68 a 34,72 o que indica uma boa precisão  
 192 experimental, maiores valores foram obtidos nas variáveis porcentagem de germinação,  
 193 porém esperado quando se trata de sementes de espécies florestais, trabalhos como o de  
 194 Lima et al., (2013), apresentaram CV (%) de 25,24 para germinação de sementes de  
 195 flamboyant (*Delonix regia*), valor esse aproximado ao do apresentado neste trabalho. A  
 196 variável índice de velocidade de germinação também apresentou coeficientes de variação  
 197 elevados, porém isso pode estar associado ao fato de se tratar de uma variável estimada,  
 198 cujos valores podem variar de baixas a elevadas magnitudes, conforme a eficiência dos  
 199 tratamentos analisados.

200 A respeito as técnicas de superação de dormência, constatou-se que a escarificação  
 201 mecânica (EM) e a escarificação química (EQ/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) apresentaram resultados  
 202 satisfatórios (Figura 1), porém esperados quando comparados a testemunha (sementes  
 203 intactas) no processo germinativo das sementes de *P. platycephala* Benth.



204 Figura 1. Valor médio de porcentagem de germinação de sementes de *Parkia platycephala* Benth. sujeitas a diferentes  
 205 técnicas de superação de dormência. Sementes intactas (SEM. INTAC.); Escarificação Química em Ácido Sulfúrico  
 206 (EQ/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) e Escarificação Mecânica (EM). Letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de  
 207

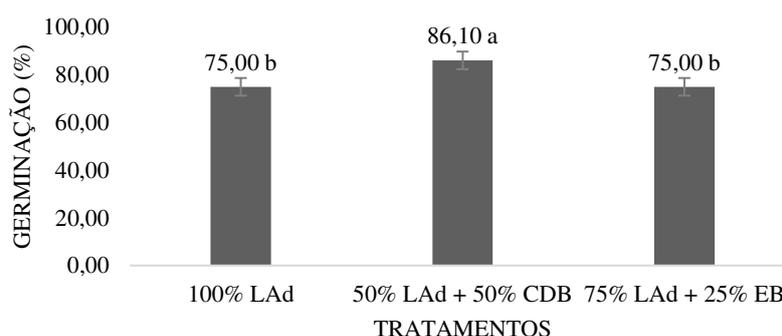
208 significância. CV (29,06%).

209  
210 Esses resultados corroboram com os encontrados por Cruz et al., (2001) e Pelissari et  
211 al., (2013), ao trabalharem com sementes do gênero *Parkia* afirmam que obtiveram  
212 sucesso na utilização de escarificação com lixa d'água e a imersão em ácido sulfúrico em  
213 função da ruptura do tegumento que impede a troca de água e gases entre o embrião e o  
214 substrato, obtendo uma taxa maior de germinação, cerca de 80%, resultado inferior ao  
215 obtido neste trabalho.

216 Pacheco & Matos (2009), relatam a eficiência do uso de ácido sulfúrico para a  
217 superação de dormência de espécies florestais, em contrapartida, deve-se ter cautela no  
218 manuseio por ser um material inflamável que pode causar acidentes. O mesmo pode gerar  
219 detritos que poluem solo e água, além de apresentarem custo elevado para aquisição e  
220 necessitar de mão de obra qualificada/treinada para seu manuseio.

221 A utilização do método de escarificação mecânica segundo autores citados  
222 anteriormente, proporcionam rompimento no tegumento o que facilita a entrada de água  
223 e nutrientes, no entanto há dificuldade na padronização das sementes, além disso a  
224 aplicação desse método torna-se inconveniente caso a produção seja em larga escala.

225 Os resultados referentes à porcentagem de germinação (Figura 2), apresentaram  
226 médias iguais para os substratos 100%LAd e 75%LAd+25%EB, no entanto, a utilização  
227 do 50%LAd+50%CDB proporcionou um índice superior de germinação se comparado  
228 aos outros substratos e diferiu estatisticamente dos demais tratamentos.



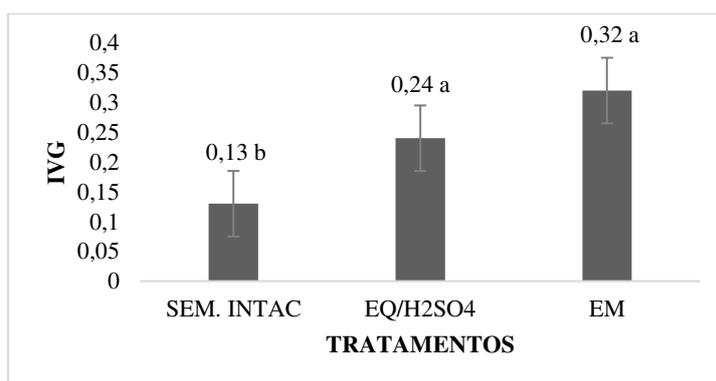
229  
230 Figura 2. Valor médio de porcentagem de germinação de sementes de *Parkia platycephala* Benth. cultivadas em  
231 diferentes substratos. 100% Latossolo Amarelo Distrófico (100%LAd); 50% Latossolo Amarelo Distrófico + 50%  
232 Caule Decomposto de Babaçu (50%LAd+50%CDB) e 75% Latossolo Amarelo Distrófico + 25% Esterco Bovino  
233 (75%LAd+25%EB). Letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de significância. CV (29,06%).  
234

235 Os tratamentos com 100%LAd e 75%LAd+25%EB não apresentaram diferença  
236 estatística, pois ao contrário do substrato com CDB o substrato com EB continha um  
237 percentual de LAd superior (75%). Devido a essa maior proporção, as características  
238 físicas do LAd podem ter interferido no desempenho do EB, uma vez que o LAd apresenta

239 uma textura franco arenosa, por ter menos argila na sua composição isso reduz o seu  
 240 poder de retenção de água nos substratos, prejudicando assim o processo de embebição  
 241 das sementes e por fim a sua germinação.

242 Danner et al., (2007), em seu trabalho citam que para ocorrer a germinação, as  
 243 sementes precisam de umidade e de boa aeração, uma boa porosidade permite a circulação  
 244 de ar e água pelo substrato, fazendo com que a germinação seja mais rápida. O diferencial  
 245 na germinação com a utilização de 50%LAd+50%CDB assemelham-se com os achados  
 246 obtidos por Andrade et al., (2017), em que ao avaliarem proporções diferentes de CDB  
 247 na produção de mudas de melancia, apresentaram melhores médias quando utilizado  
 248 60, 80 e 100% de caule decomposto de babaçu mais solo, chegando à conclusão de que a  
 249 utilização desse substrato oferece condições ideais para a embebição das sementes, fator  
 250 esse que aumenta o percentual de sementes germinadas.

251 Observando a Figura 3 verifica-se que a utilização de sementes sujeitas a escarificação  
 252 mecânica e sementes tratadas com ácido sulfúrico apresentaram maiores médias para o  
 253 índice de velocidade de germinação se comparado a testemunha (sementes intactas).



254

255 Figura 3. Valor médio do Índice de Velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Parkia platycephala* Benth.  
 256 sujeitas a diferentes técnicas de superação de dormência. Sementes intactas (SEM. INTAC.); Escarificação Química  
 257 em Ácido Sulfúrico (EQ/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) e Escarificação Mecânica (EM). Letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste  
 258 Tukey a 5% de significância. CV (35,55%).

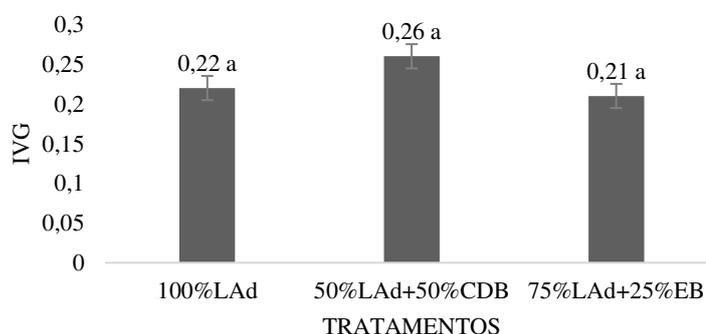
259

260 Os resultados alcançados assemelham-se com os obtidos por Nascimento et al. (2009),  
 261 onde a utilização de ácido sulfúrico (98% p.a.) por períodos entre 15 e 45 minutos, no  
 262 presente trabalho o tempo utilizado para a imersão em ácido sulfúrico foi de 10 minutos,  
 263 apresentando eficiência, porém em tempo inferior. E a escarificação mecânica com lixa  
 264 d'água apresentou êxito na superação de dormência de sementes de *Parkia platycephala*  
 265 mostrando-se eficientes para romper o tegumento possibilitando a entrada de água na  
 266 semente.

267 Quando se compara os resultados entre EM e EQ/ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, nota-se uma redução na  
 268 velocidade de germinação das sementes tratadas com ácido sulfúrico em relação às

269 escarificadas com lixa, embora ambos não tenham apresentado diferença estatística.  
 270 Segundo Santos (2011), essa diferença pode ter sido ocasionada devido ao fato de que a  
 271 utilização de ácido sulfúrico na escarificação de sementes de algumas espécies florestais  
 272 pode provocar a degradação da semente ou causar danos ao embrião, reduzindo então a  
 273 velocidade de germinação, justificando assim o fato do EQ/ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ter apresentado menor  
 274 percentual.

275 Ao analisar a Figura 4 o tratamento 50%LAd+50%CDB promoveu o aumento  
 276 eficiente na germinação de 86,10% (Figura 2) porém não acelerou de forma significativa o  
 277 processo germinativo (Figura 4).



278  
 279 Figura 4. Valor médio do Índice de Velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Parkia platycephala* Benth.  
 280 sujeitas a diferentes substratos. 100% Latossolo Amarelo distrófico (100%LAd); 50% Latossolo Amarelo distrófico +  
 281 50% Caule Decomposto de Babaçu (50% LAd + 50% CDB) e 75% Latossolo Amarelo distrófico + 25% Esterco Bovino  
 282 (75% LAd + 25% EB). Letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de significância. CV (37,89%).

283 Resultados semelhantes são relatados por Andrade et al., (2017) ao utilizarem caule  
 284 decomposto de babaçu em proporções de 20, 40, 60, 80 e 100% na produção de mudas  
 285 de melanciaira em que o índice de velocidade de germinação apresenta melhores médias  
 286 quando utilizado proporções variadas de CDB, a desaceleração pode ter ocorrido devido  
 287 a proporção de apenas 50% utilizada neste trabalho, pois quanto maior a proporção de  
 288 CDB, maior será área de capacidade de retenção de umidade e menor é a densidade o que  
 289 favorece diretamente na velocidade de germinação.

290 Referente as variáveis apresentadas na Tabela 2, em que as análises foram realizadas  
 291 aos 80 DAS, a utilização de 75% LAd + 25% EB expressaram médias superiores quando  
 292 comparadas aos demais substratos, porém na variável diâmetro do caule (DC) o uso de  
 293 100% LAd apresentou média superior. As médias obtidas nas variáveis massa seca da  
 294 parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR), diferem entre si apresentando melhor  
 295 desempenho quando cultivadas em 75% LAd + 25% EB seguido da testemunha  
 296 (100%LAd) e posteriormente 50% LAd + 50% CDB.

297 Tabela 2. Teste de médias das variáveis altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea  
 298 (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de sementes de  
 299 *Parkia platycephala* Benth. semeadas em diferentes substratos.

300

SUBST	AP (cm)	DC (mm)	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)	IQD
100% LAd	4,58 <sub>a</sub>	1,89 <sub>a</sub>	1,07 <sub>b</sub>	0,82 <sub>a</sub>	1,18 <sub>a</sub>	0,76 <sub>a</sub>
50%LAd+50%CDB	4,22 <sub>a</sub>	1,72 <sub>a</sub>	0,92 <sub>c</sub>	0,78 <sub>b</sub>	0,98 <sub>a</sub>	0,73 <sub>a</sub>
75%LAd+25%EB	5,08 <sub>a</sub>	1,84 <sub>a</sub>	1,30 <sub>a</sub>	0,85 <sub>a</sub>	1,35 <sub>a</sub>	0,77 <sub>a</sub>
CV (%)	13,34	14,13	14,5	5,44	15,9	2,68

301

302

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. CV (%) = coeficiente de variação.

303

304

305

306

307

308

Diferente dos resultados relatados por Silva & Santos (2014), onde ao produzirem mudas de *Parkia pendula* com diferentes proporções de esterco bovino, obtiveram um maior acúmulo de biomassa aérea na testemunha (100% LAd), enquanto os demais tratamentos (50% e 25%) de esterco bovino foram iguais estatisticamente, o resultado dos indicadores para o cálculo de IQD mostram que proporções de solo + esterco bovino proporcionam um maior acúmulo de biomassa da parte aérea (MSPA).

309

310

311

312

313

314

Embora a maioria dos resultados expostos na tabela 2 mostre que não houve diferença estatística entre as variáveis, com exceção da MSPA e MSR, as maiores médias estão presentes no tratamento em que foi utilizado esterco bovino (75% LAd + 25% EB). O uso do substrato de origem animal favoreceu o desenvolvimento das mudas de *Parkia platycephala* pois apresenta teores de nutrientes maiores que os fornecidos pelo substrato de origem vegetal.

## CONCLUSÕES

315

316 O uso de escarificação mecânica com lixa d'água e ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ )  
317 proporcionaram sucesso no rompimento tegumentar das sementes apresentando  
318 resultados satisfatórios nos requisitos GERM(%) e IVG(%). O tratamento composto pelo  
319 substrato 50% LAd + 50% CDB apresentou melhores resultados nas variáveis GERM(%)  
320 e IVG(%), enquanto o tratamento 75% LAd + 25% EB apresentou médias satisfatórias  
321 em todas as variáveis analisadas 80 DAS, mediante esses resultados é necessário outros  
322 estudos com proporções variadas de EB visando otimizar a porcentagem de  
323 desenvolvimento para produção de mudas.

## LITERATURA CITADA

324

325 Andrade, H.A.F.; Costa, N.A.; Cordeiro, K.V.; De Oliveira Neto, E.D., Albano, F.G.; Da  
326 Silva-Matos, R.R.S. Caule decomposto de babaçu (*Attlea speciosa* mart.) como substrato  
327 para produção de mudas de melancia. *Cultura Agronômica, Ilha Solteira*, v. 26, n. 3, p.  
328 406-416, 2017. <https://core.ac.uk/download/pdf/233144158.pdf>. 19 de out. 2020.

329 Artur, A.G.; Cruz, M.C.P.D.; Ferreira, M.E.; Barretto, V.C.D.M.; Yagi, R. Esterco bovino  
330 e calagem para formação de mudas de guanandi. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*,  
331 Brasília, v. 42, n. 6, p. 843-850, 2007. [https://doi.org/10.1590/S0100-](https://doi.org/10.1590/S0100-204X2007000600011)  
332 204X2007000600011

333 Clima Chapadinha. Cliamte-Data.Org. Disponível em: [https://pt.climate-](https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/maranhao/chapadinha-44081/)  
334 [data.org/america-do-sul/brasil/maranhao/chapadinha-44081/](https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/maranhao/chapadinha-44081/). Acesso em 27 de março de  
335 2020.

336 Cruz, D.E.; Carvalho, J.E.U.; Leão, N.V.M. Métodos para superar dormência e biometria  
337 de frutos e sementes de *Parkia nitida* Miquel. (Leguminosae-Mimosoideae). *Acta*  
338 *Amazônica*, v.31, n.2, p.167-177, 2001. [http://dx.doi.org/10.1590/1809-](http://dx.doi.org/10.1590/1809-43922001312177)  
339 43922001312177.

340 Danner, M.A.; Citadin, I.; Junior, A.A.F.; Assmann, A.P.; Mazaro, S.M.; Sasso, S.A.Z.  
341 Formação de mudas de jaboticabeira (*Plinia* sp.) em diferentes substratos e tamanhos de  
342 recipientes. *Revista Brasileira Fruticultura, Jaboticabal: SP*, v.29, n.1, p.179-182, 2007.  
343 <https://doi.org/10.1590/S0100-29452007000100038>

344 Dias, T.S.S.; Silva, R.M.; Fernandes, R.M.N.; Scarpin, E. Bioprospecção Fitoquímica da  
345 *Parkia Platycephala* (Fava de Bolota). 59º Congresso Brasileiro De Química, João  
346 Pessoa, 2019. <http://www.abq.org.br/cbq/2019/trabalhos/7/1492-27942.html>. 14 de set.  
347 2020.

348 Ferreira, M.C.; Costa, S.M.L.; Pasin, L.A.A. Uso de resíduos da agroindústria de bananas  
349 na composição de substratos para produção de mudas de pau pereira. *Nativa*, v. 3, n. 2, p.  
350 120-124, 2015.  
351 <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/download/1839/pdf>. 15  
352 de set. 2020.

- 353 Fonseca, D.R.; Abreu, C.A.A. Dormência de sementes: tipos, importância e fatores que à  
354 afetam. 6º Seminário sobre uso e conservação do cerrado do sul do Mato Grosso do Sul.  
355 Sementes Crioulas, Juti, p. 4 – 7, 2017. [http://sementescrioulasjutims.org/wp-](http://sementescrioulasjutims.org/wp-content/uploads/2017/07/DORM%C3%8ANCIA-DE-SEMENTES-TIPOS-IMPORT%C3%82NCIA-E-FATORES-QUE-%C3%80-AFETAM.pdf)  
356 [content/uploads/2017/07/DORM%C3%8ANCIA-DE-SEMENTES-TIPOS-](http://sementescrioulasjutims.org/wp-content/uploads/2017/07/DORM%C3%8ANCIA-DE-SEMENTES-TIPOS-IMPORT%C3%82NCIA-E-FATORES-QUE-%C3%80-AFETAM.pdf)  
357 [IMPORT%C3%82NCIA-E-FATORES-QUE-%C3%80-AFETAM.pdf](http://sementescrioulasjutims.org/wp-content/uploads/2017/07/DORM%C3%8ANCIA-DE-SEMENTES-TIPOS-IMPORT%C3%82NCIA-E-FATORES-QUE-%C3%80-AFETAM.pdf). 18 de set. 2020.
- 358 Lima, J.S.; Chaves, A.P.; Medeiros, M.A.; de Oliveira Rodrigues, G.S.; Benedito, C.P.  
359 Métodos de superação de dormência em sementes de flamboyant, *Delonix regia*. Revista  
360 Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 8, n. 1, p. 15, 2013.  
361 <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/download/1766/1516>. 24 de  
362 out. 2020.
- 363 Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas  
364 nativas do Brasil, Nova Odessa: Plantarum, v. 2, p. 179, 2002.
- 365 Loureiro, C.D.; Aquino, A.M.D.; Zonta, E.; Lima, E. Compostagem e  
366 vermicompostagem de resíduos domiciliares com esterco bovino para a produção de  
367 insumo orgânico. Pesquisa agropecuária brasileira. Brasília, v. 42, n. 7, p. 1043-1048,  
368 2007. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2007000700018>
- 369 Maguire, J.D. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence  
370 and vigor. Crop Science, ed. 2, p.176-177, 1962.  
371 <https://doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>
- 372 Nascimento, I.L.; Alves, E.U.; Bruno, R.D.L.A.; Gonçalves, E.P.; Colares, P.N.Q.;  
373 Medeiros, M.S.D. Superação da dormência em sementes de faveira (*Parkia platycephala*  
374 Benth). Revista Árvore, v. 33, p. 01, 2009. [https://doi.org/10.1590/S0100-](https://doi.org/10.1590/S0100-67622009000100005)  
375 [67622009000100005](https://doi.org/10.1590/S0100-67622009000100005)
- 376 Nascimento, Q.; Medeiros, M.S. Superação da dormência em sementes de faveira (*Parkia*  
377 *platycephala* Benth). Revista Árvore, Viçosa-MG, v.33, n.1, p.35-45, 2009.  
378 <https://doi.org/10.1590/S0100-67622009000100005>
- 379 Oliveira, A.R.F.; Moura, M.S.; Cordeiro, K.V., Machado, N.A.F., & Silva-Matos, R.R.S.  
380 Caracterização química de substratos formulados a partir de caule decomposto de babaçu.  
381 In: Trabalho apresentado no Congresso Técnico Científico da Engenharia e da  
382 Agronomia CONTECC. 2017.

- 383 [https://confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2017/agronomia/31\\_cqdsfapdcdd](https://confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2017/agronomia/31_cqdsfapdcdd)  
384 b.pdf. 5 de nov. 2020.
- 385 Oliveira, L.M.; Davide, A.C.; Carvalho, M.L.M.D. Avaliação de métodos para quebra da  
386 dormência e para a desinfestação de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium*  
387 (Sprengel) Taubert). Revista Árvore, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 597-603, 2003.  
388 <https://doi.org/10.1590/S0100-67622003000500001>
- 389 Pacheco, M.V.; Matos, V.P. Método para superação de dormência tegumentar em  
390 sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.4, n.1,  
391 p.62- 66, 2009. <https://www.redalyc.org/pdf/1190/119018227010.pdf>. 22 out. 2020.
- 392 Pelissari, F.; Vieira, C.V.; Silva, C.J. Germinação de sementes de três espécies do gênero  
393 *parkia* submetidas a diferentes métodos de superação de dormência e temperatura.  
394 Revista. Biologia Neotropical, v.1, n.10, p. 28-35, 2013.  
395 <https://doi.org/10.5216/rbn.v1i1.25428>
- 396 Queiroga, V.P.; Girao, E.; Araujo, I.D.S.; Gondim, T.D.S.; Freire, R.M.M.; Veras, L.  
397 Composição centesimal de amêndoas de coco babaçu em quatro tempos de  
398 armazenamento. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 17,  
399 n. 2, p. 207-213, 2015. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1041658>  
400 de out. 2020.
- 401 Santos, H. G. dos; Jacomine, P. K. T.; Anjos, L. H. C. dos; Oliveira, V. A. de; Lumbrreras,  
402 J. F.; Coelho, M. R.; Almeida, J. A. de; Cunha, T. J. F.; Oliveira, J. B. de. Sistema  
403 Brasileiro de Classificação de Solos. (3º ed.). Brasília: Embrapa, 2013.
- 404 Santos, T.O.; Morais, T.G.O.; Matos, V.P. Escarificação Mecânica Em Sementes De  
405 Chichá (*Sterculia Foetida* L.). Revista Árvore, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 1-6, 2004.  
406 <https://doi.org/10.1590/S0100-67622004000100001>
- 407 Santos, A.L.F. Avaliação de métodos para superação de dormência de sementes  
408 leguminosas arbóreas utilizadas na recuperação de áreas degradadas. Seropédica:  
409 Embrapa Agrobiologia, 2011. 32p.
- 410 Silva, E.K.; Silva, M.B.; Ramos, L.A.A.; Figueiredo, L.H.A.; Fogaça, C.A.; Estudo  
411 morfométrico de sementes e plântulas de *Parkia platycephala* Benth. Simpósio De

- 412 Ciências Agrárias E Ambientais, Janaúba, 2018.  
413 <https://www.doity.com.br/anais/sicaa/trabalho/66302>. 26 nov. 2020.
- 414 Silva, S.M.O.; Santos, A.F. Produção de mudas de fava de bolota (*parkia pendula*) para  
415 fins de áreas verdes urbana. 10º Seminário de iniciação científica da UFT, Palmas, p.1-6,  
416 2014. <http://eventos.uft.edu.br/index.php/sic/X/paper/viewFile/1134/533>. 26 nov 2020.
- 417 Simões, A.C. Alves, G.K.E.B.; Ferreira, R.L.F.; Araujo Neto, S.E. Qualidade da muda e  
418 produtividade de alface orgânica com condicionadores de substrato. Horticultura  
419 Brasileira, Rio Branco, v. 33, n. 4, 2014. [http://dx.doi.org/10.1590/S0102-](http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000400019)  
420 053620150000400019
- 421 Souza, J.L De; Resende, P. Manual de Horticultura Orgânica. Ed. atualizada - Viçosa:  
422 Ampliada Aprenda Fácil, n. 2, p.843, 2006.
- 423 Trazzi, P.A.; Caldeira, M.V.W.; Colombi, R.; Peroni, L.; Godinho, T. O. Estercos de  
424 origem animal em substratos para a produção de mudas florestais: atributos físicos e  
425 químicos. Scientia Forestalis, v. 40, n. 96, p. 455-462,  
426 2012. <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr96/cap03.pdf>. 23 nov. 2020.

## ANEXO

# **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** **Brazilian Journal of Agricultural Sciences**

ISSN (on line) 1981-0997. Recife, v.10, n.2, abr.-jun., 2015  
agraria.pro.br/ojs-2.4.6

## Diretrizes para Autores

### **Objetivo e Política Editorial**

A Revista Brasileira de Ciências Agrárias (RBCA) é editada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) com o objetivo de divulgar artigos científicos, para o desenvolvimento científico das diferentes áreas das Ciências Agrárias. As áreas contempladas são: Agronomia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca e Aqüicultura, Medicina Veterinária e Zootecnia. Os artigos submetidos à avaliação devem ser originais e inéditos, sendo vetada a submissão simultânea em outros periódicos. A reprodução de artigos é permitida sempre que seja citada explicitamente a fonte.

### **Forma e preparação de manuscritos**

O trabalho submetido à publicação deverá ser cadastrado no portal da revista (<http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6>). O cadastro deverá ser preenchido apenas pelo autor correspondente que se responsabilizará pelo artigo em nome dos demais autores.

Só serão aceitos trabalhos depois de revistos e aprovados pela Comissão Editorial, e que não foram publicados ou submetidos em publicação em outro veículo. Excetuam-se, nesta limitação, os apresentados em congressos, em forma de resumo.

Os trabalhos subdivididos em partes 1, 2..., devem ser enviados juntos, pois serão submetidos aos mesmos revisores. Solicita-se observar as seguintes instruções para o preparo dos artigos.

Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente deve apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.

### **Composição seqüencial do artigo**

- a. Título: no máximo com 15 palavras, em que apenas a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula.
- b. Os artigos deverão ser compostos por, no máximo, 8 (oito) autores;
- c. Resumo: no máximo com 15 linhas;
- d. Palavras-chave: no mínimo três e no máximo cinco, não constantes no Título;
- e. Título em inglês no máximo com 15 palavras, ressaltando-se que só a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula;
- f. Abstract: no máximo com 15 linhas, devendo ser tradução fiel do Resumo;
- g. Key words: no mínimo três e no máximo cinco;
- h. Introdução: destacar a relevância do artigo, inclusive através de revisão de literatura;
- i. Material e Métodos;
- j. Resultados e Discussão;
- k. Conclusões devem ser escritas de forma sucinta, isto é, sem comentários nem explicações adicionais, baseando-se nos objetivos da pesquisa;
- l. Agradecimentos (facultativo);
- m. Literatura Citada.

Observação: Quando o artigo for escrito em inglês, o título, resumo e palavras-chave deverão também constar, respectivamente, em português ou espanhol, mas com a seqüência alterada, vindo primeiro no idioma principal.

### **Edição do texto**

- a. Idioma: Português, Inglês e Espanhol
- b. Processador: Word for Windows;
- c. Texto: fonte Times New Roman, tamanho 12. Não deverá existir no texto palavras em negrito;
- d. Espaçamento: duplo entre o título, resumo e abstract; simples entre item e subitem; e no texto, espaço 1,5;

e. Parágrafo: 0,5 cm;

f. Página: Papel A4, orientação retrato, margens superior e inferior de 2,5 cm, e esquerda e direita de 3,0 cm, no máximo de 20 páginas não numeradas;

g. Todos os itens em letras maiúsculas, em negrito e centralizados, exceto Resumo, Abstract, Palavras-chave e Key words, que deverão ser alinhados à esquerda e apenas as primeiras letras maiúsculas. Os subitens deverão ser alinhados à esquerda, em negrito e somente a primeira letra maiúscula;

h. As grandezas devem ser expressas no SI (Sistema Internacional) e a terminologia científica deve seguir as convenções internacionais de cada área em questão;

i. Tabelas e Figuras (gráficos, mapas, imagens, fotografias, desenhos) - Títulos de tabelas e figuras deverão ser escritos em fonte Times New Roman, estilo normal e tamanho 9;

- As tabelas e figuras devem apresentar larguras de 9 ou 18 cm, com texto em fonte Times New Roman, tamanho 9, e ser inseridas logo abaixo do parágrafo onde foram citadas pela primeira vez. Exemplo de citações no texto: Figura 1; Tabela 1.

Tabelas e figuras que possuem praticamente o mesmo título deverão ser agrupadas em uma tabela ou figura criando-se, no entanto, um indicador de diferenciação. A letra indicadora de cada sub-figura numa figura agrupada deve ser maiúscula e com um ponto (exemplo: A.), e posicionada ao lado esquerdo superior da figura e fora dela. As figuras agrupadas devem ser citadas no texto da seguinte forma: Figura 1A; Figura 1B; Figura 1C.

- As tabelas não devem ter tracejado vertical e o mínimo de tracejado horizontal.

Exemplo do título, o qual deve ficar acima: Tabela 1. Estações do INMET selecionadas (sem ponto no final). Em tabelas que apresentam a comparação de médias, mediante análise estatística, deverá existir um espaço entre o valor numérico (média) e a letra.

**As unidades deverão estar entre parêntesis.**

- As figuras não devem ter bordadura e suas curvas (no caso de gráficos) deverão ter espessura de 0,5 pt, e ser diferenciadas através de marcadores de legenda diversos e nunca através de cores distintas. Exemplo do título, o qual deve ficar abaixo: Figura 1.

Perda acumulada de solo em função do tempo de aplicação da chuva simulada (sem ponto no final). Para não se tornar redundante, as figuras não devem ter dados constantes em tabelas. Fotografias ou outros tipos de figuras deverão ser escaneadas com 300 dpi e inseridas no texto. O(s) autor(es) deverá(ão) primar pela qualidade de resolução das figuras, tendo em vista uma boa reprodução gráfica. As unidades nos eixos das figuras devem estar entre parêntesis, mas, sem separação do título por vírgula.

### **Exemplos de citações no texto**

- a. Quando a citação possuir apenas um autor: ... Freire (2007) ou ... (Freire, 2007).
- b. Quando possuir dois autores: ... Freire & Nascimento (2007), ou ... (Freire & Nascimento, 2007).
- c. Quando possuir mais de dois autores: Freire et al. (2007), ou (Freire et al., 2007).

### **Literatura citada**

O artigo deve ter, preferencialmente, no máximo 25 citações bibliográficas, sendo a maioria em periódicos recentes (últimos cinco anos).

As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

As referências citadas no texto deverão ser dispostas em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor e conter os nomes de todos os autores, separados por ponto e vírgula. As citações devem ser, preferencialmente, de publicações em periódicos, as quais deverão ser apresentadas conforme os exemplos a seguir:

#### **a. Livros**

Mello, A.C.L. de; Vêras, A.S.C.; Lira, M. de A.; Santos, M.V.F. dos; Dubeux Júnior, J.C.B; Freitas, E.V. de; Cunha, M.V. da. Pastagens de capim-elefante: produção intensiva de leite e carne. Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco, 2008. 49p.

#### **b. Capítulo de livros**

Serafim, C.F.S.; Hazin, F.H.V. O ecossistema costeiro. In: Serafim; C.F.S.; Chaves, P.T. de (Org.). O mar no espaço geográfico brasileiro. Brasília- DF: Ministério da Educação, 2006. v. 8, p. 101-116.

### c. Revistas

Sempre que possível o autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers).

#### **Quando o artigo tiver a url.**

Oliveira, A. B. de; Medeiros Filho, S. Influência de tratamentos pré-germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunningham. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.7, n.4, p.268-274, 2007. <http://agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=183&path%5B%5D=104>. 29 Dez. 2012.

#### **Quando o artigo tiver DOI.**

Costa, R.B. da; Almeida, E.V.; Kaiser, P.; Azevedo, L.P.A. de; Tyszka Martinez, D.T sukamoto Filho, A. de A. Avaliação genética em progênies de Myracrodruon urundeuva Fr. All. na região do Pantanal, estado do Mato Grosso. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n.4, p.685-693, 2011. <https://doi.org/10.5039/agraria.v6i4a1277>.

### d. Dissertações e teses

Bandeira, D.A. Características sanitárias e de produção da caprinocultura nas microrregiões do Cariri do estado da Paraíba. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005. 116p. Tese Doutorado.

e. WWW (World Wide Web) e FTP (File Transfer Protocol) Burka, L.P. A hipertext history of multi-user dimensions; MUD history. <http://www.aka.org.cn/Magazine/Aka4/interhisE4.html>. 29 Nov. 2012.

Não serão aceitas citações bibliográficas do tipo apud ou citado por, ou seja, as citações deverão ser apenas das referências originais.

Citações de artigos no prelo, comunicação pessoal, folder, apostila, monografia, trabalho de conclusão de curso de graduação, relatório técnico e trabalhos em congressos, devem ser evitadas na elaboração dos artigos.

### **Outras informações sobre a normatização de artigos**

1) Os títulos das bibliografias listadas devem ter apenas a primeira letra da primeira palavra maiúscula, com exceção de nomes próprios. O título de eventos deverá ter apenas a primeira letra de cada palavra maiúscula;

2) O nome de cada autor deve ser por extenso apenas o primeiro nome e o último sobrenome, sendo apenas a primeira letra maiúscula;

3) Não colocar ponto no final de palavras-chave, keywords e títulos de tabelas e figuras. Todas as letras das palavras-chave devem ser minúsculas, incluindo a primeira letra da primeira palavra-chave;

4) No Abstract, a casa decimal dos números deve ser indicada por ponto em vez de vírgula;

5) A Introdução deve ter, preferencialmente, no máximo 2 páginas. Não devem existir na Introdução equações, tabelas, figuras, e texto teórico sobre um determinado assunto;

6) Evitar parágrafos muito longos;

7) Não deverá existir itálico no texto, em equações, tabelas e figuras, exceto nos nomes científicos de animais e culturas agrícolas, assim como, nos títulos das tabelas e figuras escritos em inglês;

8) Não deverá existir negrito no texto, em equações, figuras e tabelas, exceto no título do artigo e nos seus itens e subitens;

9) Em figuras agrupadas, se o título dos eixos x e y forem iguais, deixar só um título centralizado;

10) Todas as letras de uma sigla devem ser maiúsculas; já o nome por extenso de uma instituição deve ter maiúscula apenas a primeira letra de cada nome;

11) Nos exemplos seguintes o formato correto é o que se encontra no lado direito da igualdade: 10 horas = 10 h; 32 minutos = 32 min; 5 l (litros) = 5 L; 45 ml = 45 mL; l/s = L.s<sup>-1</sup>; 27°C = 27 °C; 0,14 m<sup>3</sup>/min/m = 0,14 m<sup>3</sup>.min<sup>-1</sup>.m<sup>-1</sup>; 100 g de peso/ave = 100 g de peso por ave; 2 toneladas = 2 t; mm/dia = mm.d<sup>-1</sup>; 2x3 = 2 x 3 (deve ser separado); 45,2 - 61,5 = 45,2-61,5 (deve ser junto). A % é unidade que deve estar junta ao número (45%). Quando no texto existirem valores numéricos seguidos, colocar a unidade somente no último valor (Ex: 20 e 40 m; 56,0, 82,5 e 90,2%). Quando for pertinente, deixar os valores numéricos com no máximo duas casas decimais;

12) Na definição dos parâmetros e variáveis de uma equação, deverá existir um traço separando o símbolo de sua definição. A numeração de uma equação deve estar

entre parêntesis e alinhada esquerda. Uma equação deve ser citada no texto conforme os seguintes exemplos: Eq. 1; Eq. 4.;

**13)** Quando o artigo for submetido não será mais permitida mudança de nome dos autores, sequência de autores e quaisquer outras alterações que não sejam solicitadas pelo editor.

### **Procedimentos para encaminhamento dos artigos**

O autor correspondente deve se cadastrar como autor e inserir o artigo no endereço <http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6>.

O autor pode se comunicar com a Revista por meio do e-mail [agrarias@prppg.ufrpe.br](mailto:agrarias@prppg.ufrpe.br), [editorgeral@agraria.pro.br](mailto:editorgeral@agraria.pro.br) ou [secretaria@agraria.pro.br](mailto:secretaria@agraria.pro.br).