



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



MAYARA DA SILVA MENDES

**POTENCIAL FITOTÓXICO DO BABAÇU E DA CARNAÚBA SOBRE A
GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE SOJA**

CHAPADINHA – MA

2017

MAYARA DA SILVA MENDES

**POTENCIAL FITOTÓXICO DO BABAÇU E DA CARNAÚBA SOBRE A
GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Coordenação do Curso de
Agronomia da Universidade Federal do
Maranhão, para obtenção do grau de
Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof.º Dr. Sinval Garcia Pereira

CHAPADINHA-MA

2017

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

da Silva Mendes, Mayara.

Potencial fitotóxico do babaçu e da carnaúba sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de soja/ Mayara da Silva Mendes. - 2017.32 f.

Orientador(a): Sinval Garcia Pereira.

Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha-MA, 2017.

1. Alelopatia. 2. *Copernicia prunifera* e *Attalea speciosa*. 3. Inibição de germinação. 4. Soja. I. Garcia Pereira, Sinval. II. Título.

MAYARA DA SILVA MENDES

**POTENCIAL FITOTÓXICO DO BABAÇU E DA CARNAÚBA SOBRE A
GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Coordenação do Curso de
Agronomia da Universidade Federal do
Maranhão, para obtenção do grau de
Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Sinval Garcia Pereira

Aprovado: ___ / ___ / ___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Sinval Garcia Pereira
Doutorado em Química
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof.^a Jeane Rodrigues de Abreu
Doutorado em Agronomia
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof. Dr. Jardel Oliveira Santos
Doutorado em Genética e melhoramento de plantas
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Aos meus pais, Edivan de Lima Mendes e Aldenira Gomes da Silva por sempre estarem ao meu lado, pela paciência e apoio em todos os momentos da minha vida, incentivando-me a realizar os meus objetivos e ensinando-me a trilhar os caminhos com os melhores preceitos. As minhas irmãs, Sanayra e Ivanayra pelo auxílio e compreensão.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus por estar sempre ao meu lado me dando força para levantar e seguir com determinação e persistência na busca dos meus objetivos e pela oportunidade e privilégio de chegar até aqui.

A minha família pelo suporte em todos os momentos, por me ajudar a enfrentar as barreiras e os desafios, por sempre me animar e incentivar a seguir em frente com coragem e determinação.

Ao Prof. Dr. Sinval Garcia Pereira, pela acolhida como sua orientada, pelos ensinamentos e confiança.

Ao técnico do Laboratório de Química Orgânica, Química de Produtos Naturais e Ecologia Química (LOPNEQ), Enielson Fernandes Alves pela ajuda durante a realização dos trabalhos.

Aos meus amigos e companheiros de graduação, Dansley Pinheiro, Igor Costa, especialmente Francisca Maria Souza Chaves, Francisco Bruno Sousa, Sabrina Nascimento, Luana Oliveira, Ana Nayara Sousa, Rafael Mendes pela amizade, pelos vários momentos engraçados e de descontrações, pelas muitas reuniões de estudos, pela ajuda, conselhos, apoio. Que nossa irmandade não fique só na graduação.

Com um carinho todo especial, agradeço a minha mãezona de pesquisa (risos) Prof.^a Dr.^a Mariléia Barros Furtado de Moraes Rêgo pela oportunidade de participar de um grupo de pesquisa (PROCEMA) serei sempre grata pela confiança e orientação durante a minha graduação e pela amizade e carinho que foi construído durante esses anos.

Aos componentes do grupo PROCEMA, Ivanayra Mendes, Raquel Sobral, Sabrina Nascimento, Rafael Mendes, Isaías Reis, Carlos Rangel, Dansley Pinheiro, pela ajuda, pelos momentos divertidos durante a condução dos trabalhos do grupo, pela contribuição para o meu desenvolvimento e aprendizado.

Aos meus professores, pelos ensinamentos, conselhos, pela ajuda nos momentos de dúvidas, pelo incentivo e palavras de apoio nos momentos de desânimo.

Para realizar grandes conquistas, devemos não apenas agir, mas também sonhar; não apenas planejar, mas também acreditar.

Anatole France

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1. Fluxograma de obtenção dos extratos e fases..... 15
- FIGURA 2. Índice de velocidade de germinação de sementes de soja submetida às frações orgânicas de babaçu (A) e carnaúba (B), e frações aquosas de babaçu (C) e carnaúba (D). 18
- FIGURA 3. Porcentagem de inibição de germinação de sementes de soja submetida à fração . 20
- FIGURA 4. Inibição no desenvolvimento do hipocótilo de plântulas de soja submetida às frações orgânicas de babaçu (A) e carnaúba (B), e frações aquosa de babaçu (C) e carnaúba (D). 21
- FIGURA 5. Inibição no desenvolvimento da radícula de plântulas de soja submetida às frações orgânicas de babaçu (A) e carnaúba (B), e frações aquosas de babaçu (C) e carnaúba (D). 22

LISTA DE TABELA

TABELA 1. Massa fresca (MF) e massa seca (MS) de plântulas de soja submetidas às frações aquosas e orgânicas de carnaúba e babaçu.....	23
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	MATERIAIS E MÉTODO	14
2.1	Coleta e obtenção dos extratos e frações	14
2.2	Metodologia dos bioensaios	15
2.2.1	Bioensaio de germinação	15
2.2.2	Bioensaio de desenvolvimento da radícula e do hipocótilo	16
2.2.3	Produção de biomassa	17
2.3	Delineamento experimental e análise estatística.....	17
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4	CONCLUSÕES.....	24
5	REFERENCIAS	24

1 **Potencial fitotóxico do babaçu e da carnaúba sobre a germinação e desenvolvimento**
2 **de plântulas de soja**

3 **Mayara da Silva Mendes^{1*}**

4 **Sinval Garcia Pereira²**

5 ¹Graduanda do curso de Agronomia na Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências
6 Agrárias e Ambientais – UFMA- CCAA- Campus IV, email:Mayara.out@hotmail.com

7 BR 222, km 04, Bairro Boa Vista, CEP 65.000-000, Chapadinha – MA, Brasil

8 ²Professor Adjunto na Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e
9 Ambientais – UFMA- CCAA- Campus IV, email: sinval.garcia@ufma.com

10 *Autor para correspondência

11 mayara.out@hotmail.com

12 **Resumo:** As plantas produzem substâncias químicas conhecidas como aleloquímicos que
13 quando liberadas no ambiente podem desencadear efeitos benéficos ou maléficos em outros
14 vegetais, esse fenômeno natural é denominado alelopatia e é investigado na busca de novos
15 bioerbicida e agroquímicos menos poluentes. Nesse sentido, avaliou-se o potencial
16 fitotóxico das frações obtidas a partir dos extratos de folhas de *Copernicia prunifera* e
17 *Attalea speciosa* sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de *Glycine max*. A
18 partir das frações obtidas foram preparadas soluções nas seguintes concentrações: 1,25%;
19 2,50%; 5,00%; 10,00% e 20,00%, as quais foram utilizadas nos bioensaios para avaliação
20 do índice de velocidade de germinação (IVG), percentual de inibição de germinação (%IG),
21 inibição do crescimento do hipocótilo e da radícula (%IC), massa fresca e massa seca de
22 plântulas de *Glycine max*. Com os dados obtidos verificou-se que a fração orgânica
23 apresentou fitototoxicidade em relação ao IVG com valores de 23,5% e 42%,
24 respectivamente para o babaçu e carnaúba considerando a maior concentração. Observou-se
25 também inibição de 53,47% no crescimento de hipocótilo e 84,42% no crescimento da
26 radícula considerando respectivamente a fração orgânica de carnaúba e a fração aquosa
27 obtida do babaçu na concentração de 20%. Para as variáveis, massa fresca e massa seca
28 houve diferença significativa considerando a maior concentração da fração aquosa de
29 carnaúba e a fração orgânica de babaçu. Este estudo comprova a fitotoxicidade das espécies
30 *Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore e *Attalea speciosa* Mart. e evidencia resultados
31 promissores que podem servir como subsídio para pesquisas relacionadas à produção de
32 bioerbicidas.

33 **Palavras – chaves:** Alelopatia, *Copernicia prunifera* e *Attalea speciosa*, inibição de
34 germinação, soja
35
36
37
38
39
40
41
42

43 **Potential phytotoxic of two species of the arecaceae family on the germination and**
44 **development of *Glycine max* seeds**

45 **Abstract:** Plants produce chemicals known as allelochemicals that when released into the
46 environment can trigger beneficial or harmful effects on other plants, this natural
47 phenomenon is called allelopathy and is investigated in the search for new bioerbicide and
48 less polluting agrochemicals. In this sense, the phytotoxic potential of the fractions obtained
49 from the leaf extracts of *Copernicia prunifera* and *Attalea speciosa* on the germination and
50 development of *Glycine max* seedlings were evaluated. From the obtained fractions
51 solutions were prepared in the following concentrations: 1.25%; 2.50%; 5.00%; 10% and
52 20%, which were used in the bioassays to evaluate the rate of germination (IVG),
53 percentage of inhibition of germination (% GI), inhibition of hypocotyl and radicle growth
54 (% CI) , Fresh mass and dry mass of *Glycine max*. With the obtained data it was verified
55 that the organic fraction presented phytotoxicity in relation to the IVG with values of 23.5%
56 and 42%, respectively, for babassu and carnauba considering the highest concentration. It
57 was also observed inhibition of 53.47% in the growth of hypocotyl and 84.42% in growth of
58 the radicle considering respectively the organic fraction of carnauba and the aqueous
59 fraction obtained from the babassu in the concentration of 20%. For the variables, fresh
60 mass and dry mass there was a significant difference considering the highest concentration
61 of the aqueous fraction of carnauba and the organic fraction of babassu. This study confirms
62 the phytotoxicity of species *Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore and *Attalea speciosa*
63 Mart. And shows promising results that can serve as a subsidy for research related to the
64 production of bioerbicides.

65

66 **Key words:** Allelopathy, *Copernicia prunifera* and *Attalea speciosa*, inhibition of
67 germination, soybean

68

69 1 INTRODUÇÃO

70 No sistema de produção agrícola é possível perceber prejuízos expressivos
71 ocasionados por outros vegetais que interferem no crescimento e desenvolvimento das
72 culturas de interesse econômico. Além dos prejuízos diretos, essas plantas reduzem a
73 eficiência agrícola, aumentam os custos de produção e diminuem a qualidade do produto,
74 reduzindo o seu valor comercial (VASCONCELOS et al., 2012).

75 As plantas daninhas são vegetais que além de competirem com as culturas de
76 interesse por nutrientes, água e luz, produzem na maioria das situações substâncias
77 alelopáticas denominadas chamadas de aleloquímicos que são capazes de afetar o
78 desenvolvimento das mesmas de forma direta e indiretamente. Os aleloquímicos estão
79 presentes em diferentes órgãos da planta, como folhas, flores, frutos, caules, raízes e em
80 sementes, podendo causar efeitos inibitórios sobre a germinação e o crescimento de outras
81 plantas (SILVEIRA et al., 2014).

82 Os aleloquímicos são biossintetizados via metabolismo secundário e são liberados no
83 ambiente por meio da exsudação radicular, pela volatilização desses compostos, lixiviação
84 ou decomposição de resíduos de partes vegetais. Diversos métodos podem ser utilizados na
85 identificação de substâncias alelopáticas e, muitos destes são realizados em laboratório,
86 baseados na obtenção de extratos de plantas, em que podem ser empregados como
87 solventes, a água e solventes orgânicos, o etanol, metanol ou acetato de etila (VIDAL,
88 2010).

89 As pesquisas em laboratório consistem no primeiro passo para a identificação do
90 comportamento de plantas associado com aleloquímicos (RIZZARDI et al., 2008;
91 CANDIDO et al., 2010). A análise é realizada através de bioensaios que consistem em
92 monitorar a germinação de sementes e/ou o crescimento de plântulas de espécies vegetais,
93 peculiarmente mais sensíveis, na presença de resíduos ou de extratos da planta em estudo. A
94 inibição ou o estímulo da germinação, ou ainda do crescimento de plântulas, são evidências
95 da atividade alelopática (CANDIDO et al., 2010).

96 Esses biotestes são mais indicados devido à complexidade das inter-relações planta e
97 ambiente que podem interferir na atividade dos metabólitos secundários (ANESE et al.,
98 2016). Embora não revelem os compostos ou fenômenos envolvidos, podem detectar a
99 interferência no crescimento e no desenvolvimento das espécies testadas, contribuindo com

100 a indicação de possíveis fontes de novos compostos com bioatividade potencial
101 (MAIRESSE et al., 2007; LOUSADA et al., 2012).

102 Quando sementes de espécies sensíveis são expostas a aleloquímicos, a germinação
103 pode ser inibida. Se isso ocorrer, as mudas podem apresentar reduções no crescimento e
104 desenvolvimento ou metabolismo anormal (ANESE et al., 2015). Os efeitos mais
105 comumente observados são o atraso no tempo de germinação, atrofia e raiz grossa, redução
106 do crescimento radicular, ausência de raiz primária ou secundária e redução do crescimento
107 de hipocótilo (GATTI et al., 2010; GUSMAN et al., 2011; GRISI et al., 2012; SILVESTRE
108 et al., 2013).

109 As espécies *Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore e *Attalea speciosa* Mart.,
110 popularmente conhecida, respectivamente, por carnaúba e babaçu, pertencem à família
111 Arecaceae e representam as espécies conhecidas como palmeiras na qual estão distribuídas
112 por algumas regiões dos Estados do Maranhão e Piauí. São plantas muito conhecidas pelo
113 valor econômico dos seus subprodutos. Apesar de serem muito conhecidas, segundo
114 Marchado e Pastorini (2014), há poucas informações sobre o efeito alelopático de plantas
115 arbóreas nativas que inibam a germinação ou o crescimento de plantas.

116 A realização de pesquisas para a verificação de atividades alelopáticas das palmeiras
117 babaçu e carnaúba sobre as culturas agrícolas contribuirá para compreender o antagonismo
118 de cultivos consorciados e agroflorestais. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar
119 o potencial fitotóxico de duas espécies da família arecaceae sobre a germinação e
120 desenvolvimento de plântulas de *Glycine max* (L.) Merrill.

121 **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

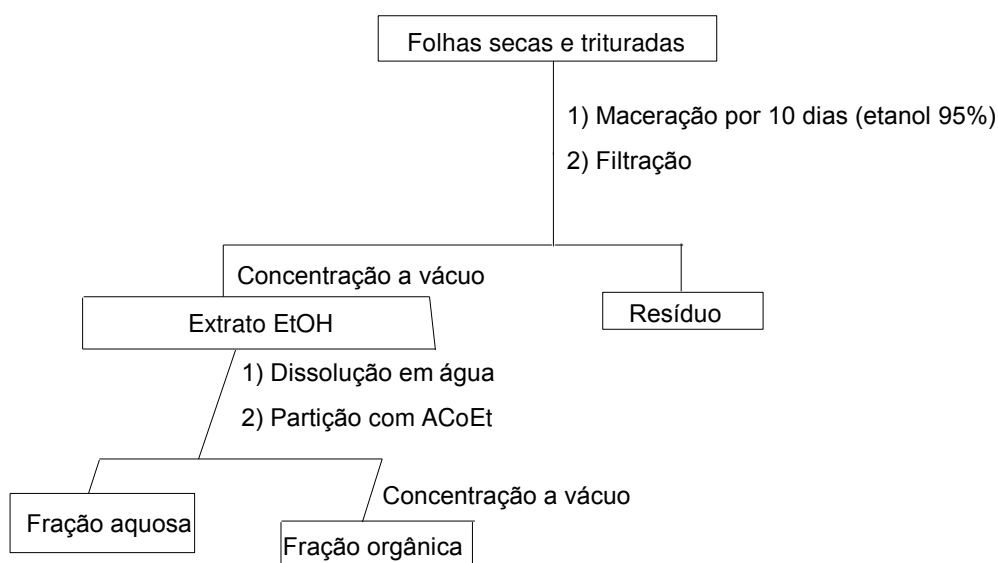
122 A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Química Orgânica, Química de
123 Produtos Naturais e Ecologia Química (LOPNEQ) da Universidade Federal do
124 Maranhão, do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (Campus IV), localizada na
125 cidade de Chapadinha – MA no ano de 2016.

126 **2.1 Coleta e obtenção dos extratos e frações**

127 As folhas de babaçu (*Attalea speciosa*) e carnaúba (*Copernicia prunifera*) foram
128 coletadas no mês de março na localidade Mangabeira, interior de Chapadinha-MA.
129 Posteriormente foram secas ao ar livre em local coberto e depois trituradas em moinho
130 tipo Willye TE-650. Utilizou-se 566,5 g do material seco e triturado o qual ficou em

131 maceração em etanol numa proporção de 1:6 (m/v) por 10 dias, posteriormente foi
 132 filtrado obtendo-se o resíduo e a solução etanólica. A solução etanólica foi concentrada
 133 a vácuo obtendo-se o extrato bruto etanólico e esse foi submetido á partição com água
 134 destilada e acetato de etila, obtendo as frações aquosa e orgânica, sendo que a fração
 135 orgânica também foi concentrada a vácuo. As frações foram utilizados nos bioensaios
 136 de acordo com a Figura 1.

137 FIGURA 1. Fluxograma de obtenção dos extratos e fases.



138

139

140 2.2 Metodologia

141 Os bioensaios de potencial fitotóxico foram realizados de acordo com metodologias
 142 desenvolvidas por Inderjit e Dakshini (1995), Macías et al. (2000) e Brasil (2009).

143 2.2.1 Bioensaio de germinação

144 Para os bioensaios de germinação utilizou-se sementes convencionais de *Glycine max*
 145 (L.) Merrill variedade Paragominas e placas de Petri, forrada com folha de papel de filtro,
 146 onde foi adicionado 3 mL das soluções preparadas com as frações aquosas e orgânicas, nas
 147 seguintes concentrações, 1,25; 2,50; 5,00; 10,00; 20,00% e água destilada para a
 148 testemunha. Em seguida, foram colocadas 6 sementes de soja em cada placa de Petri em
 149 triplicata. No caso das frações orgânicas, as sementes só foram adicionadas na placa após a
 150 evaporação do solvente.

151 A germinação das sementes foi monitorada pelo período máximo de 5 dias em câmara
 152 de germinação, com temperatura constante de 25°C e fotoperíodo contínuo, sendo que 24
 153 horas após a montagem do experimento realizou-se a primeira contagem de germinação e
 154 com contagens diárias a partir do primeiro dia de montagem do experimento, considerando
 155 germinadas as sementes que apresentaram extensão radicular igual ou superior a 2,0 mm. A
 156 análise dos efeitos inibitórios foi realizada tendo como o tratamento com água destilada
 157 (testemunha) o fator de comparação. Para o cálculo do percentual de inibição de germinação
 158 foi utilizada a Equação 1 e para o cálculo do índice de velocidade de germinação, a Equação
 159 2.

160 Equação 1 - Cálculo do percentual de inibição de germinação.

$$IG (\%) = [1 - (SG_{amostra}/SG_{controle})] \times 100$$

161

162 Onde: $SG_{amostra}$ - sementes germinadas nas placas nas quais aplicam-se os extratos, fases e substâncias;

163 $SG_{controle}$ - sementes germinadas onde não foram aplicados os extratos, fases e substâncias (branco).

164 Equação 2 – Índice de velocidade de germinação

$$IVG = (\sum Ni) / (\sum Di)$$

166 Onde: Ni – número de plântulas no dia i ; Di – número de dias para a germinação.

167 **2.2.2 Bioensaio de desenvolvimento da radícula e do hipocótilo**

168 Após as avaliações de germinação, as sementes pré-germinadas permaneceram nas
 169 mesmas condições citadas acima no máximo 5 dias para análise de crescimento de
 170 plântulas. Ao final do período de análise de crescimento, foram feitas as medições do
 171 comprimento da radícula e do hipocótilo. Para o cálculo do percentual de inibição de
 172 crescimento foi utilizado a Equação 3.

173 Equação 3 - Cálculo da inibição do crescimento.

$$IC(\%) = [1 - (CEC_{amostra}/CEC_{controle})] \times 100$$

174 Onde: $CEC_{amostra}$: crescimento em centímetro da radícula ou do hipocótilo nas placas nas quais aplicam-se os
 175 extratos, fases e substâncias;

176 $CEC_{controle}$: crescimento em centímetro da radícula ou do hipocótilo nas placas nas quais onde não foram
 177 aplicados os extratos, fases e substâncias (branco).

178 **2.2.3 Produção de biomassa**

179 Depois de feita as medições de comprimento de radícula e hipocótilo as plântulas
180 foram submetidas à avaliação de produção de biomassa onde foram pesadas para obtenção
181 da massa fresca (MF) seguido de secagem em local seco e arejado por no máximo sete dias
182 e posteriormente foram pesadas para a quantificação da massa seca (MS).

183 **2.3 Delineamento experimental e análise estatística**

184 O delineamento experimental utilizado foi do tipo inteiramente casualizado, sob
185 arranjo fatorial 2×5×3, com a utilização das frações de duas plantas (*Attalea speciosa* e
186 *Copernicia prunifera*) com cinco concentrações: 1,25; 2,50; 5,00; 10,00; 20,00% e três
187 repetições.

188 Os valores de massa fresca e massa seca foram submetidos à análise de variância
189 (ANOVA) e quando os efeitos dos tratamentos apresentaram diferença significativa
190 ($p < 0,05$), as médias foram comparadas por meio do teste T (Lsd) no programa InfoStat. Os
191 dados de IVG, %IG e inibição de crescimento de hipocótilo e radícula não apresentaram
192 distribuição normal quando submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk) e
193 homogeneidade. Portanto, foi realizada a estatística descritiva dos dados através de gráficos
194 feitos no programa OriginPro 8.

195 Os valores negativos de %IG e inibição de crescimento de hipocótilo e radícula
196 indicam estímulo e os valores positivos indicam inibição.

197 **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

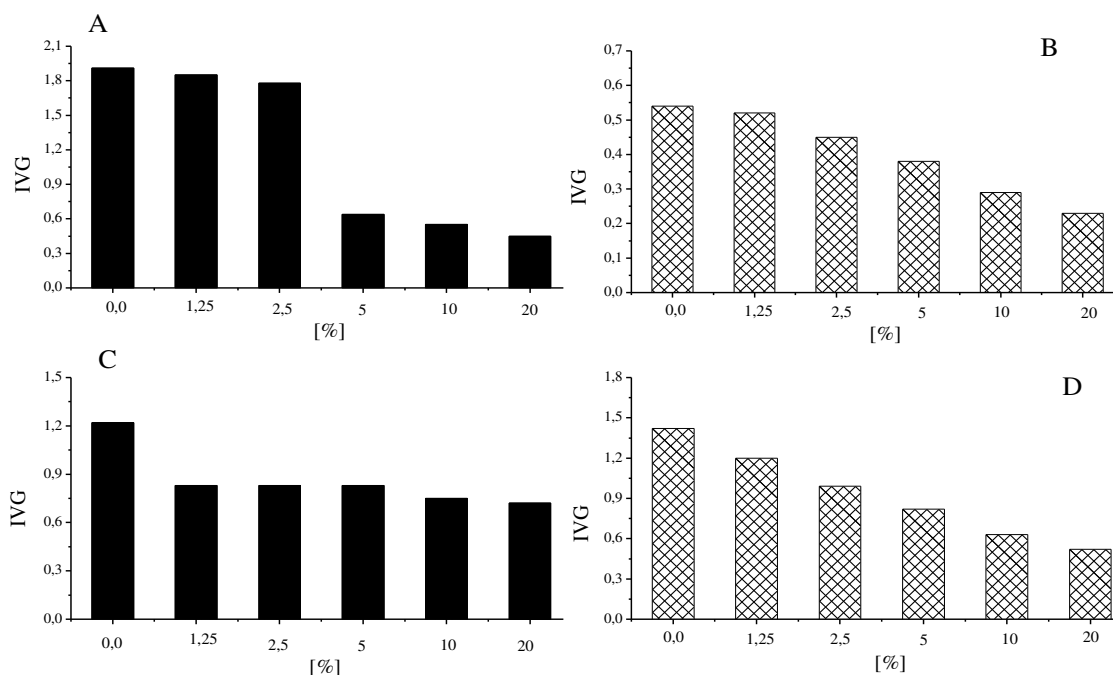
198 Com os resultados obtidos verificou-se que as frações orgânicas e aquosas de babaçu
199 e carnaúba apresentaram acentuado efeito fitotóxico na germinação e crescimento das
200 plântulas de soja.

201 O índice velocidade de germinação (IVG) foi influenciado pelos extratos de
202 carnaúba e babaçu. As duas menores concentrações da fração orgânica de babaçu
203 apresentou valor numérico semelhante à testemunha de 1,91 e as três maiores
204 concentrações, 5, 10 e 20% apresentaram os menores valores no qual destacou-se para a
205 maior concentração o valor de 0,64. Para a fração orgânica de carnaúba, observou-se
206 redução do valor de IVG com o aumento das concentrações no qual a maior concentração,
207 obteve menor valor, de 0,23 enquanto que a testemunha apresentou IVG de 0,54. Em

208 relação à fração aquosa de babaçu não houve variação nos valores de IVG entre as
 209 concentrações estudadas. No entanto, foram menores do que a testemunha no qual alcançou
 210 maior IVG, 1,22 (FIGURA 2A e B). Para fração aquosa de carnaúba os valores de IVG
 211 decresceram com o aumento da concentração obtendo-se valores de 0,63 e 0,52 nas maiores
 212 concentrações e para a testemunha 1,42 (FIGURA 2C e D).

213 Esses resultados corroboram com os encontrados por Rigon et al. (2014). Os autores
 214 avaliaram o potencial alelopático de extratos de folhas secas de mamona e identificaram que
 215 nas concentrações de 8, 16 e 32% houve um atraso na velocidade de germinação das
 216 sementes de soja quando comparada com a testemunha. Rickli et al. (2011), observaram que
 217 o extrato aquoso de folhas frescas de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) afetou o tempo
 218 médio de germinação e a velocidade média de germinação das sementes de soja (*Glycine*
 219 *max* (L.) Merr.) a partir da concentração de 40%.

220 FIGURA 2. Índice de velocidade de germinação de sementes de soja submetida às
 221 frações orgânicas de babaçu (A) e carnaúba (B), e frações aquosas de
 222 babaçu (C) e carnaúba (D).



223

224 Para o percentual de inibição de germinação (%IG) foi constatado para as frações
 225 orgânica e aquosa de babaçu que não houve fitotoxicidade sobre a germinação das sementes
 226 de soja considerando as concentrações analisadas. Entretanto, quando as sementes são

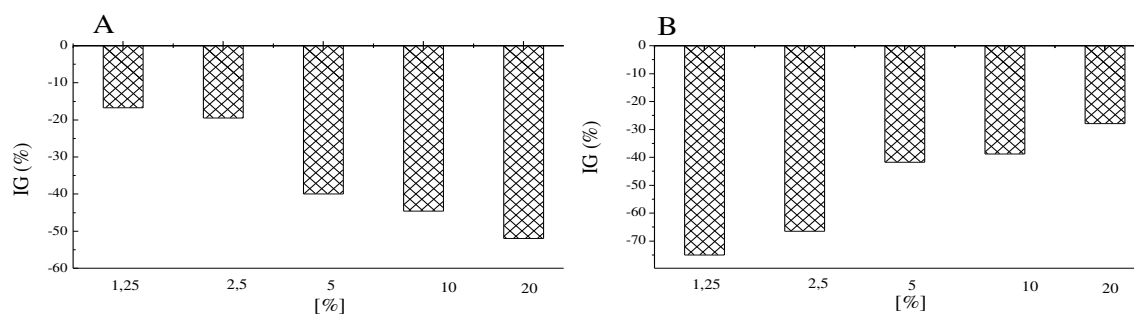
227 submetidas à fração orgânica de carnaúba, observa-se que há estímulo progressivo na
228 germinação com o aumento da concentração no qual resultou em destaque de -51,95 % de
229 estímulo na maior concentração, (FIGURA 3A). Já a fração aquosa de carnaúba teve efeito
230 estimulador favorecendo a germinação das sementes, no entanto, esse efeito reduziu-se
231 gradativamente com o aumento da concentração verificando-se estímulo de -75,08% na
232 concentração de 1,25% e -66,56% na concentração de 2,5%, segundo a figura 3B.

233 Resultados similares foram encontrados por Mauli et al. (2009). Os autores
234 estudando a germinação da soja submetida a concentração de 0 a 100% de extratos de
235 *Leucaena leucocephala*, observaram que o extrato na concentração de 60% estimulou a
236 germinação.

237 No estudo realizado por Corsato et al. (2010), extratos das folhas de girassol
238 (*Helianthus annuus*) em diferentes concentrações, interferiram na germinação das sementes
239 de soja convencional (CD232) e transgênica (CD213RR). Os extratos aquosos de
240 concentração 80 e 100% foram capazes de inibir parcialmente a germinação da soja
241 convencional, sendo que para a soja transgênica, apenas a concentração de 100% do extrato
242 de girassol, resultou em uma inibição significativa em relação ao controle.

243 Fortes et al. (2009), ao realizarem testes para verificação do efeito alelopático de
244 capim-limão (*Cymbopogon citratus*) e sabugueiro (*Sambucus australis*) em sementes de
245 alface, soja e picão-preto, observaram especificamente que para a soja, em todas as
246 concentrações testadas, o capim-limão não apresentou qualquer efeito sobre suas sementes.
247 Em contrapartida, extratos de sabugueiro com concentração de 80 e 100% foram capazes de
248 inibir aproximadamente 75% da germinação das sementes de soja e ainda, reduzir em 47%
249 a velocidade média de germinação destas sementes.

250 FIGURA 3. Porcentagem de inibição de germinação de sementes de soja submetida à fração
 251 orgânica de carnaúba (A), e fração aquosa de carnaúba (B).



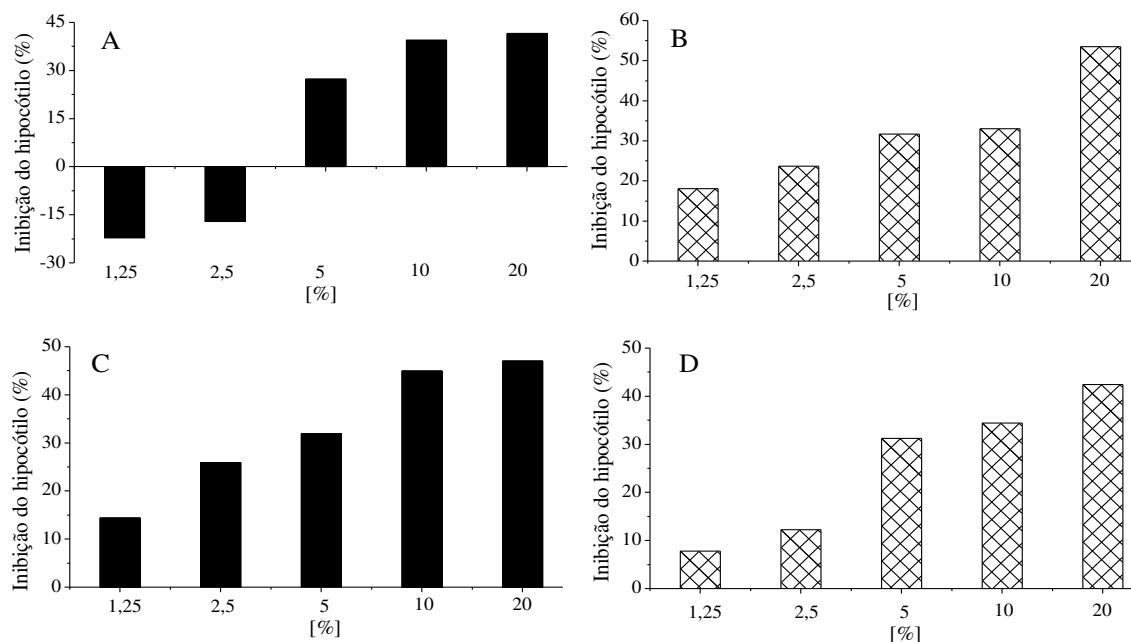
252
 253

254 Considerando o crescimento das plântulas de soja, as menores concentrações, 1,25%
 255 e 2,5%, da fração orgânica de babaçu estimularam nessa ordem em -22,18% e -17,04 o
 256 crescimento do hipocótilo, e as maiores concentrações inibiram (5%, 10% e 20%)
 257 apresentando valores crescentes com o aumento da concentração evidenciando elevado
 258 efeito na maior concentração com potencial fitotóxico de 41,59%. Embora esse resultado
 259 tenha sido expressivo, a fração orgânica de carnaúba apresentou inibição para todas as
 260 concentrações de forma que os valores aumentaram à medida que elevou-se a concentração
 261 com maior valor de inibição de 53,47% na concentração de 20% quando relacionada com a
 262 fração orgânica de babaçu, (FIGURA 3A e B).

263 Os valores de inibição de hipocótilo para as frações aquosas de babaçu e carnaúba
 264 elevaram-se a cada aumento da concentração. A fração aquosa de babaçu inibiu em 44,92%
 265 e 47,04% nas concentrações de 10% e 20%, respectivamente. Já a fração aquosa de
 266 carnaúba apresentou maior efeito na concentração de 20% com potencial de inibição de
 267 42,40% (FIGURA 3C e D).

268

269 FIGURA 4. Inibição no desenvolvimento do hipocótilo de plântulas de soja submetida às
 270 frações orgânicas de babaçu (A) e carnaúba (B), e frações aquosa de babaçu (C)
 271 e carnaúba (D).



272
 273

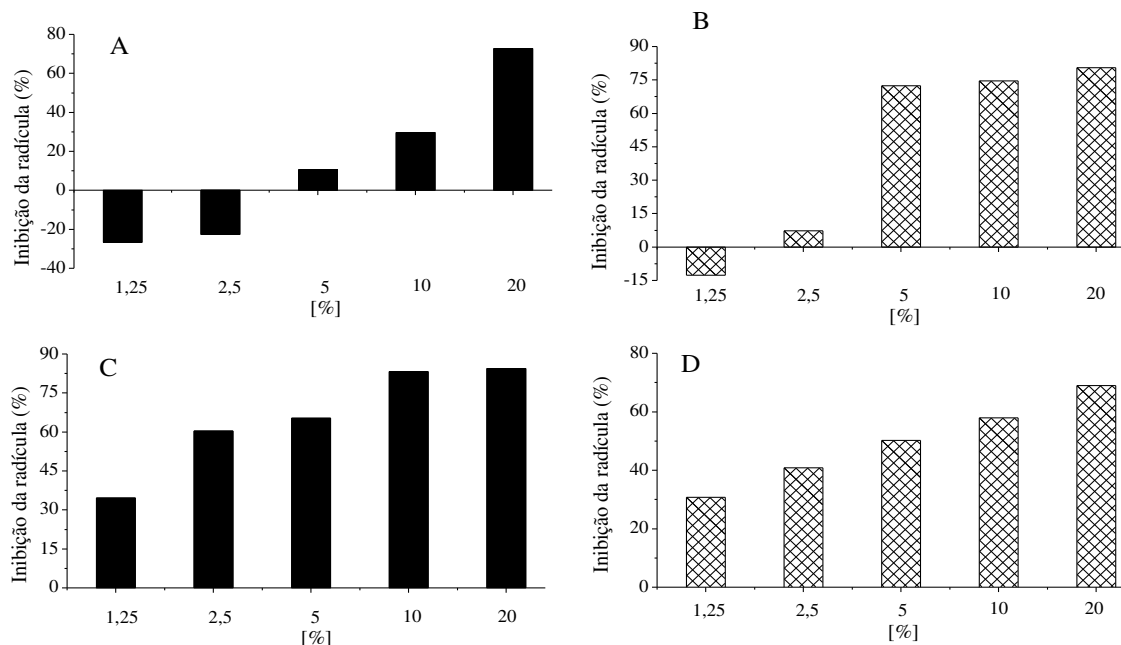
274 No caso da radícula, a fração orgânica de babaçu favoreceu seu crescimento nas
 275 menores concentrações 1,25% e 2,5% com estímulo de -26,56 e -22,50, respectivamente, e
 276 apresentou efeito superior de inibição na maior concentração com redução de 72,70%. Com
 277 relação à fração orgânica de carnaúba o efeito fitotóxico foi mais eficiente, pois a
 278 concentração de 20% inibiu em 80,49% o crescimento da radícula (FIGURA 4A e B).

279 As frações aquosas de babaçu e carnaúba apresentaram valores crescentes de
 280 inibição com o aumento da concentração. No entanto, os maiores valores observados foram
 281 para a fração aquosa de babaçu nas concentrações de 10% e 20% nas quais inibiram nessa
 282 ordem em 83,14% e 84,42% o crescimento da radícula (FIGURA 4C e D).

283 Mendes et al. (2013), testaram o potencial fitotóxico de *Persea venosa* Nees e Mart.
 284 e observaram que houve redução no crescimento da radícula e hipocótilo com o aumento da
 285 concentração do extrato que resultou em aproximadamente 68% e 40% de inibição
 286 respectivamente para a maior concentração testada (160g/L).

287

288 FIGURA 5. Inibição no desenvolvimento da radícula de plântulas de soja submetida às
 289 frações orgânicas de babaçu (A) e carnaúba (B), e frações aquosas de babaçu
 290 (C) e carnaúba (D).



291
 292

293 Em geral, as maiores concentrações das frações promoveram o surgimento de
 294 plântulas com alterações no tamanho do hipocótilo, raízes com coloração amarronzada,
 295 algumas atrofiadas e grossas com ápice escuro e raízes laterais pequenas, outras
 296 apresentaram-se finas e frágeis.

297 Essas alterações morfológicas podem estar relacionadas à maior sensibilidade da
 298 raiz aos aleloquímicos e o contato direto e prolongado desta com as frações. Isso resulta em
 299 maior efeito fitotóxico dos extratos devido às substâncias aleloquímicas agirem sobre a
 300 divisão celular, a permeabilidade da membrana, a síntese proteica e metabolismo dos
 301 lipídios e ácidos orgânicos, além dos efeitos sobre mecanismos hormonais que induzem o
 302 crescimento (PRICHOA et al., 2013).

303 Em relação às variáveis massa fresca (MF) e massa seca (MS) de plântulas de soja,
 304 estas foram influenciadas de forma significativa pelas frações estudadas. A fração aquosa de
 305 carnaúba promoveu menor valor de massa fresca na concentração de 20% e redução no
 306 incremento da massa seca na concentração de 10% e 20%. Observou-se também
 307 interferência da fração orgânica de carnaúba na massa fresca nas concentrações de 5% e
 308 20%. Entretanto, não houve interferência deste no incremento da massa seca, pois os

309 valores para esta variável mostraram-se superiores quando comparado ao tratamento
 310 controle o que significa que a fase orgânica de carnaúba estimulou a produção de biomassa
 311 das plântulas de soja.

312 Para as frações de babaçu verificou-se que houve redução no valor de massa fresca
 313 para fração aquosa na concentração de 5% sendo que nesta mesma concentração o valor de
 314 massa seca não diferiu estatisticamente da testemunha .

315 Na fração orgânica de babaçu as concentrações de 5%, 10% e 20% promoveram os
 316 menores valores de massa fresca e as concentrações de 2,5% e 20% reduziram os valores de
 317 massa seca não diferindo estatisticamente da testemunha (TABELA 1).

318 No estudo de Pereira e Simonetti, (2014), a massa fresca apresentou diferença entre
 319 os tratamentos, sendo o tratamento que, possuía o extrato do fruto do crambe (*Crambe*
 320 *abyssinica*) proporcionou a menor massa em relação à testemunha e os demais tratamentos,
 321 indicando que outras plantas já estudadas, também demonstraram esse efeito alelopático
 322 negativo na cultura da soja.

323 Faria et al. (2009) avaliaram os efeitos alelopáticos de extratos aquosos de *Pinus* sp.,
 324 milho e mucuna sobre a germinação, colonização micorrízica e crescimento inicial de
 325 milho, soja e feijão e verificaram que o extrato de milho proporcionou os maiores valores
 326 de massa de matéria seca de plântula de soja, e o extrato de mucuna, os menores.

327 TABELA 1. Massa fresca (MF) e massa seca (MS) de plântulas de soja submetidas às
 328 frações aquosas e orgânicas de carnaúba e babaçu.

[%]	Carnaúba				Babaçu			
	Fração aquosa		Fração orgânica		Fração aquosa		Fração orgânica	
	MF	MS	MF	MS	MF	MS	MF	MS
0,00	2,380b	0,677cd	2,51d	0,32a	4,02cd	0,44a	4,56cd	0,80ab
1,25%	3,510c	0,530b	1,71b	0,59d	4,38d	0,82c	5,09d	1,13c
2,50%	3,243c	0,543bc	1,86c	0,39b	3,61bc	0,73b	4,25bc	0,84ab
5,00%	4,793d	0,760d	1,51a	0,42b	2,18a	0,44a	3,80ab	0,97bc
10,00%	2,360b	0,313a	1,89c	0,50c	3,05b	0,66b	3,95abc	1bc
20,00%	0,883a	0,380a	1,57ab	0,44bc	3,77cd	0,93d	3,36a	0,71a
CV (%)	14,48	15,26	4,57	8,71	10,98	6,46	8,65	13,67

329 Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Fisher, 5% de probabilidade.

330

331 4 CONCLUSÕES

332 O índice de velocidade de germinação das sementes de soja foi afetado pelo
333 potencial fitotóxico da fração orgânica de carnaúba.

334 As frações aquosas promoveram efeito antagônico para os valores de %IG
335 caracterizado pelo estímulo da germinação da espécie-alvo.

336 O crescimento das plântulas da espécie-alvo foi afetado de forma progressiva no
337 qual a fração aquosa de babaçu apresentou maior fitotoxicidade no crescimento de
338 hipocótilo e a fração orgânica de carnaúba com elevado potencial alelopático no
339 crescimento da radícula na maior concentração.

340 A fração aquosa de carnaúba e fração orgânica de babaçu apresentaram
341 fitotoxicidade intensa para as variáveis massa fresca e massa ocasionando redução dos
342 valores na maior concentração devido ao desenvolvimento deficiente das plântulas.

343

344 5 REFERENCIAS

345 ANESE, S.; GRISI, P. U.; IMATOMI, M.; PEREIRA, V. D. C.; GUALTIERI, S. C. J.
346 Fitotoxicidade de extratos etanólicos de frutos e folhas de *Banisteriopsisoxyclada* (A. Juss.)
347 B. Gates sobre o crescimento de plantas daninhas. **RevistaBiotemas**, v. 29, n. 1, 2016.

348 ANESE, S.; GRISI, P. U.; JATOBÁ, L. D. J.; PEREIRA, V. D. C.; GUALTIERI, S. C. J.
349 PHYTOTOXIC ACTIVITY OF DIFFERENT PLANT PARTS OF *Drimysbrasiliensis*
350 MIERS ON GERMINATION AND SEEDLING DEVELOPMENT. **Biosci. J.**, Uberlândia,
351 v. 31, n. 3, p. 923-933, 2015.

352 BRASIL – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Regras para análise de sementes.**
353 Brasília: Departamento Nacional de Produção Vegetal, 2009. 365 p.

354 CÂNDIDO, A. C. S.; DIAS, A. C. R.; SERRA, A. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J.;
355 SCALON, S. D. Q.; PEREIRA, M. T. L. Potencial alelopático de lixiviados das folhas de
356 plantas invasoras pelo método sanduiche. **R. bras. Bioci.**, Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 268-
357 272, 2010.

- 358 CORSATO, J.M.; FORTES, A.M.T.; SANTORUM, M.; LESZCZYNSKI. Efeito
359 alelopático do extrato aquoso de folhas de girassol sobre a germinação de soja e picão-
360 preto. **Semina: Ciências Agrárias**, v.31, n.2, p.353-360, 2010.
- 361 FARIA, T. M.; GOMES JUNIOR, F. G.; SÁ, M. E. D.; CASSIOLATO, A. M. R. Efeito
362 alelopáticos de extratos vegetais na germinação, colonização micorrízica e crescimento
363 inicial de milho, soja e feijão. **R. Bras. Ci. Solo**, 33:1625-1633, 2009
- 364 FORTES, A.M.T. et al. Efeito alelopático de sabugueiro e capim-limão na germinação de
365 picão-preto e soja. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.31, n.2, p.241-246, 2009.
- 366 GATTI, A. B.; FERREIRA, A. G.; ARDUIN, M.; PEREZ, S. C. J. G. A. Allelopathic
367 effects of aqueous extracts of *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze on development of
368 *Sesamum indicum* L. seedlings. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 454-461,
369 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062010000200016>
- 370 GRISI, P. U.; RANAL, M. A.; GUALTIERI, S. C. J.; SANTANA, D. G. Allelopathic
371 potential of *Sapindus saponaria* L. leaves in the control of weeds. **Acta**
372 **Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 34, n. 1, p. 1-9, 2012.
- 373 GUSMAN, G. S.; YAMAGUSHI, M. Q.; VESTENA, S. Potencial alelopático de extratos
374 aquosos de *Bidens pilosa* L., *Cyperus rotundus* L. e *Euphorbia heterophylla* L. **Iheringia**,
375 **Série Botânica**, Porto Alegre, v. 66, n.1, p. 87 - 98, 2011.
- 376 INDERJIT; DAKSHINI, K. M. M. On laboratory bioassays in allelopathy. **The Botanical**
377 **Review**, New York, v. 6, n. 1, p. 28-44, 1995.
- 378 LOUSADA, L.L.; LEMOS, G.C.S.; FREITAS, S.P.; DAHER, R. F.; ESTEVES, B. S.
379 Bioatividade de extratos hidroalcoólicos de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. Sobre picão-
380 preto (*Bidens pilosa* L.) e alface (*Lactuca sativa* L.). **Revista Brasileira de Plantas**
381 **Medicinais**, Botucatu, v. 14, n. 2, p. 282-286, 2012.
- 382 MACHADO, G. G.; PASTORINI, L. H. Potencial fitotóxico de *Cordia trichotoma* (VELL.)
383 Arrab. Ex Steud (Boraginaceae). **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico
384 Conhecer - Goiânia, v.10, n.19; p. 2390 2014.

- 385 MACÍAS, F. A.; CASTELLANO, D.; MOLINILLO, J. M. G. Search for a standard
386 phytotoxic bioassay for allelochemicals. Selection of standard target species. **Journal of**
387 **Agricultural Food and Chemistry**, Washington, v. 48, n. 6, p. 2512-2521, 2000.
- 388 MAIRESSE, L. A. S.; COSTA, E. C.; FARIAS, J. R.; FIORIN, R. A. Bioatividade de
389 extratos vegetais sobre alface (*Lactuca sativa* L.). **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 14, n.
390 2, p. 1-12, 2007.
- 391 MAULI, M. M.; FORTES, A. M. T.; ROSA, D. M. R.; PICCOLO, G.; MARQUES, D. S.;
392 CORSATO, J. M.; LESZCZYNSKI, R. Alelopatia de *Leucena* sobre soja e plantas
393 invasoras. **Semina**. Londrina, v. 30, n. 1, p. 55-62, 2009.
- 394 MENDES, C.E.; CASARIN, F.; SPERANDIO, S.L.; MOURA, N.F.; DENARDIN, R.B.N.
395 Avaliação do potencial fitotóxico de *Persea venosa* Nees & Mart. (Lauraceae) sobre
396 sementes e plântulas de diferentes espécies cultivadas. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas,
397 v.15, n.3, p.337-346, 2013.
- 398 PEREIRA, S.; SIMONETTI, A. P. M. M. Alelopatia de extrato de crambe sobre a
399 germinação e desenvolvimento inicial da soja. *Cascavel: Cultivando o Saber* Volume 7, n.1,
400 p. 67 – 72, 2014.
- 401 PRICHOA, F.C.; LEYSER, G.; OLIVEIRA, J.V.; CANSIAN, R.L. Comparative
402 allelopathic effects of *Cryptocarya moschata* and *Ocotea odorifera* aqueous extracts on
403 *Lactuca sativa*. **Acta Scientiarum. Agronomy**. v.35, n. 2, p.: 197-202, 2013.
- 404 RICKLI, H. C.; FORTES, A. M. T.; SILVA, P. S. S.; PILATTI, D. M.; HUTT, D. R. Efeito
405 alelopático de extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica* A. Juss. em alface, soja,
406 milho, feijão e picão-preto. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 32, n. 2, p. 461 – 472,
407 2011.
- 408 RIGON, C. A.G.; PELEGRIN, A. J. D.; GAVIRAGHI, R.; SANTORI, G.; VOSS, H. M.
409 G.; SALAMONI, A. T. Potencial alelopático de extratos foliares de mamona sobre a
410 germinação e o desenvolvimento de picão-preto e soja. *Tecnol. eCiên. Agropec.*, João
411 Pessoa, v. 8, n. 2, p 33-39, 2014.

- 412 RIZZARDI, A.; RIZZARDI, M. A.; LAMB, T. D.; JOHANN, L. B. Potencial alelopático
413 de extratos aquosos de genótipos de canola sobre *Bidens pilosa*. **Planta Daninha**, Viçosa,
414 v. 26, n. 4, p. 717-724, 2008.
- 415 SILVA, A. L. F. D.; SILVA, K. G. D.; PAULERT, R.; ZONETTI, P. D. C.; ALBRECHT,
416 L. P. Germinação e crescimento inicial de plântulas de *Euphorbia heterophylla* L. e *Glycine*
417 *max* L. Merrill na presença de extratos foliares de *Salvia officinalis* L. **Revista em**
418 **Agronegócio e Meio Ambiente**, v.8, n.2, p. 291-301, 2015.
- 419 SILVESTRE, D.M.; KOLB, R.M.; FREI, F.; SANTOS, C. Phytotoxicity of organic extracts
420 of *Turnera ulmifolia* L. and *Turnera diffusa* Willd. ex Schult.in cucumber seeds. **Acta**
421 **Botânica Brasilica**, Feira de Santana, v. 27, n. 3, p. 476-482, 2013.
- 422 SILVEIRA, B.D.; HOSOKAWA, R.T.; NOGUEIRA, A.C.; WEBER, V.P. Atividade
423 alelopática de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze na germinação e crescimento inicial
424 de *Lactuca sativa* L. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 1, p. 79-85, 2014.
- 425 VASCONCELOS, M. D. C. C. D.; SILVA, A. F. A. D.; LIMA, R. D. S.. Interferência de
426 Plantas Daninhas sobre Plantas Cultivadas. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-**
427 **Árido**, v. 8, n. 1, p. 01-06, 2012.
- 428 VIDAL, R. A. Interação negativa entre plantas: inicialismo, alelopatia e competição.
429 UFRGS. Porto Alegre, 2010. 132 p.
- 430
- 431
- 432
- 433
- 434
- 435
- 436
- 437

438 **ANEXO**439 **Revista Biotemas**440 **Diretrizes para Autores**441 **Normas para publicação**

442 O período de submissão de manuscritos será de **01 de março a 30 de novembro** de
443 cada ano. Submissões fora deste período serão rejeitadas de imediato.

444 **I – Sobre a formatação dos manuscritos**

445 1) Os trabalhos de Revisão só poderão ser submetidos em inglês. As demais formas de
446 publicação podem ser redigidas em português, inglês ou espanhol, mas a revista
447 recomenda a publicação em inglês sempre que possível. Deverão ser enviados em
448 versão eletrônica (arquivo .doc), digitados com espaçamento de 1,5, fonte Times New
449 Roman, tamanho 12; obedecendo às margens de 3 cm. [ACESSE E FAÇA O](#)
450 [DOWNLOAD DESTA MODELO](#) e use como base para o manuscrito.

451 2) Não serão aceitas submissões que tratem apenas de listas de espécies.

452 3) Na página de rosto, deverão constar o título do manuscrito, o nome completo dos
453 autores e das instituições envolvidas. A autoria deve ser limitada àqueles que
454 participaram e contribuíram substancialmente para o trabalho. Caso não esteja
455 enquadrada nessa situação, a pessoa deverá ser incluída nos agradecimentos. Deve-se
456 indicar o autor para correspondência e seus endereços, institucional completo e
457 eletrônico (essas informações serão retiradas pela Comissão Editorial durante o
458 processo de revisão, para garantir o anonimato dos autores). Na segunda página, o título
459 completo deve ser repetido e, abaixo, devem vir: resumo, palavras-chave (máximo de
460 cinco, colocadas em ordem alfabética, separadas por ponto e vírgula e grafadas com a
461 inicial maiúscula), abstract, key words (máximo de cinco, colocadas em ordem
462 alfabética, separadas por ponto e vírgula e grafadas com a inicial maiúscula) e título
463 abreviado (máximo de 60 caracteres).

464 4) O resumo e o abstract não poderão exceder 200 palavras. Se o manuscrito for
465 redigido em inglês, o resumo deve ser precedido pelo título em português negrito; se
466 redigido em português, o abstract deve ser precedido pelo título em inglês negrito.

467 5) O limite de páginas de Artigos e Revisões, incluindo figuras, tabelas e referências, é
468 de 25; enquanto que para as Comunicações Breves e Resenhas de livros esse limite é de
469 sete páginas.

470 6) Os Artigos deverão conter Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão,
471 Agradecimentos (opcional) e Referências. As demais formas de publicação não
472 necessitam apresentar as subdivisões acima, mas devem seguir essa ordem na
473 apresentação do texto.

474 7) Quando for o caso, o título deve indicar a classificação do táxon estudado. Por
475 exemplo:

476 “Influência de baixas temperaturas no desenvolvimento e aspectos bionômicos
477 de *Musca domestica* (Linnaeus, 1758) (Diptera, Muscidae)”;

478 “Características biológicas de *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) nos
479 hospedeiros *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae) e *Diatraea*
480 *saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae)”.

481 8) No caso de trabalhos envolvendo experimentação animal (em acordo com a lei nº
482 11.794/08), o número da autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais deve
483 constar na seção Material e Métodos. Da mesma forma, trabalhos envolvendo a captura
484 ou coleta de animais regulados pela legislação vigente devem apresentar o número da
485 autorização do órgão fiscalizador (IBAMA, SISBIO ou o respectivo órgão
486 estadual/municipal).

487 9) As citações de referências no texto devem obedecer ao seguinte padrão: um autor
488 (NETTO, 2001); dois autores (MOTTA-JÚNIOR; LOMBARDI, 2002); três ou mais
489 autores (RAMOS et al., 2002).

490 10) No caso dos nomes dos autores fazerem parte da frase, devem ser grafados apenas
491 com a inicial maiúscula e o ano da publicação deve vir entre parênteses. Por exemplo:
492 “Segundo Assis e Pereira (2010), as aves migram para regiões mais quentes”.

493 11) Quando houver, no mesmo ano, mais de um artigo de mesma autoria, devem-se
494 acrescentar letras minúsculas após o ano, conforme o exemplo: (DAVIDSON et al.,
495 2000a; 2000b). Quando houver mais de uma citação dentro dos mesmos parênteses, elas
496 devem ser colocadas em ordem cronológica. Exemplo: (GIRARD, 1984; GROVUM,
497 1988; 2007; DE TONI et al., 2000).

498 12) As citações de referências no final do artigo devem obedecer às normas da ABNT,
499 seguindo a ordem alfabética do sobrenome do primeiro autor (e assim sucessivamente
500 para os demais autores). Os nomes dos periódicos e livros não devem ser abreviados. É
501 obrigatória a citação da cidade em que o periódico é editado, bem como da editora do
502 livro (ou capítulo de livro). Apenas citações que aparecem no texto devem constar na
503 lista de referências. As citações de resumos de congressos e reuniões científicas só serão
504 aceitas desde que estejam disponíveis “online” e não ultrapassem a 5% do total de
505 referências citadas. Trabalhos aceitos para publicação devem ser referidos como “no
506 prelo” ou “in press”, quando se tratar de artigo redigido em inglês. Dados não
507 publicados devem ser citados apenas no texto como “dados não publicados” ou
508 “comunicação pessoal”, entre parênteses.

509 **Exemplos de citação na lista final de referências**

510 a) artigos em periódicos

511 ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Uso de recursos vegetais da Caatinga: o
512 caso do agreste do estado de Pernambuco. **Interciência**, Caracas, v. 2, n. 28, p. 336-
513 346, 2002.

514 b) livros na íntegra

515 MILLIKEN, W.; MILLER, R. P.; POLLARD, S. R.; WANDELLI, E. V.
516 I. **Ethnobotany of the Waimiri atroari indians**. London: Royal Botanic Gardens Kew,
517 1992. 146 p.

518 c) capítulo de livros

519 COLLEAUX, L. Genetic basis of mental retardation. In: JONES, B. C.; MORMÈDE, P.
520 (Ed.). **Neurobehavioral Genetics** – Methods and applications. 2 ed. New York: CRC
521 Press, 1999. p. 275-290.

522 d) teses, dissertações e monografias

523 FARIA, P. E. P. **Uso de biomarcadores de estresse oxidativo no**
524 **berbigão *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1971) para avaliação de poluição**
525 **aquática em dois sítios em Florianópolis - Santa Catarina - BRASIL.** 2008. 37 f.
526 Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Santa Catarina,
527 Florianópolis. 2008.

528 e) publicações em Congressos, Reuniões Científicas, Simpósios, etc.

529 SILVA, J. F., BOELONI. J. N.; OCARINO, N. M.; BOZZI, A.; GÓES, A. M.;
530 SERAKIDES, R. Efeito dose-dependente da Triiodotironina (T3) na diferenciação
531 osteogênica de células tronco mesenquimais da medula óssea de ratas. In: REUNIÃO
532 ANUAL DA SBPC, 60, 2008, Campinas. **Resumos...** Campinas: SBPC, 2008. Versão
533 eletrônica disponível em <colocar o endereço de acesso>.

534 e) páginas da Internet

535 FOX, R. **Invertebrate Anatomy** – *Daphnia magna*. 2002. Disponível em <[http:](http://www.science.lander.edu/refox/daphnia.html)
536 www.science.lander.edu/refox/daphnia.html>. Acesso em: 22 maio 2003.

537 13) As figuras (fotografias, gráficos, desenhos, etc.) e as tabelas já devem ser inseridas
538 no corpo do texto, no melhor local após o final do parágrafo em que foram citadas pela
539 primeira vez. Quando for o caso, as figuras devem conter a representação da escala em
540 barras. Sempre que possível, as ilustrações deverão ser coloridas. Tabelas e figuras
541 devem ser numeradas com algarismos arábicos de acordo com sua sequência no texto,
542 sendo que este deve incluir referências a todas elas. As tabelas e figuras deverão ter um
543 título (em cima delas breve e auto explicativo. Informações adicionais, necessárias à

544 compreensão das tabelas e figuras, deverão ser dadas em forma de nota de rodapé,
545 embaixo delas.

546 14) A identificação taxonômica correta das espécies incluídas no trabalho é de
547 responsabilidade dos autores, mas a revista se reserva ao direito de exigir modificações
548 ou rejeitar trabalhos com taxonomia incorreta. Esse ponto será avaliado tanto pelos
549 Editores de Área quanto pelos Avaliadores e, portanto, recomenda-se que os autores
550 forneçam o maior número de informações possível para essa conferência. Devem
551 obrigatoriamente constar no texto: métodos usados para identificação, procedência
552 geográfica dos exemplares e coleção na qual foram tombados. Fotos e números de
553 tombamento podem ser fornecidos como documentos suplementares.

554

555

556

557