

Potencial da *Schinus terebinthifolius* Raddi na recuperação de áreas degradadas: interações aleloquímicas

Camila Vanessa Buturi¹, Lorena Camargo de Mendonça², Flavia Cassol³, Thaís Marcon³
e Andréa Maria Teixeira Fortes⁴

Resumo: O conhecimento a respeito da interação planta-planta é de extrema importância para que programas de reflorestamento obtenham sucesso. A alelopatia é ferramenta para se avaliar o comportamento químico-ecológico entre elas. *Schinus terebinthifolius*, a aroeira-vermelha, é espécie nativa pioneira. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento alelopático da aroeira-vermelha com uma espécie nativa secundária, o sucará, para inferir se as duas poderiam ser implantadas juntas, e com duas invasoras, o capim-colonião e a arbórea leucena. Conclui-se que a espécie aroeira-vermelha pode ser uma boa opção como pioneira para recuperar áreas invadidas pelo capim-colonião, pois não foi afetada por seu extrato, além de ter tido efeito negativo sobre a exótica leucena, podendo ser alternativa para seu controle.

Palavras-chave: aroeira-vermelha, sucessão ecológica, alelopatia.

**Potential of *Schinus terebinthifolius* Raddi on the recovery of degraded areas:
allelochemical interactions.**

Abstract: The knowledge about the plant-plant interaction is extremely important so the reforestation programs succeed. Allelopathy is a tool for evaluate the chemical and ecological behavior between them. *Schinus terebinthifolius* Raddi, the Brazilian pepper, is a native pioneer species. The aim of this work was to evaluate the allelopathic behavior of the Brazilian pepper with a secondary native species (*Gleditschia amorphoides* Taub) to infer if the two could be implanted together and with two invasive plants, the guinea grass and the leucaena. We conclude that the mastic-red species may be a good option as a pioneer to recover areas into bush colonião because it was not affected by your statement, and has had an influence on the exotic leucena and may be an alternative for its control .

Key words: brazilian pepper, ecological succession, allelopathy.

Introdução

A transformação de florestas em pastagens cria alterações tanto na vegetação quanto nas propriedades do solo, modificando o ecossistema (BADEJO, 1998).

¹ Bióloga. Mestranda do Programa de Pós-graduação em Botânica da Universidade Federal do Paraná – UFPR. (camila.buturi@gmail.com)

² Bióloga. Mestranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste.

³ Bióloga. Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste.

⁴ Professora associada da Universidade Estadual do Oeste do Paraná

1 Nesse contexto de destruição ambiental, a recuperação de áreas degradadas é
2 indispensável para que o equilíbrio entre homem e natureza seja restabelecido, e isto só
3 é possível, mediante o ecodesenvolvimento (JACOMEL; MARANHO, 2005).

4 As primeiras espécies a serem introduzidas em áreas degradadas, no modelo de
5 sucessão ecológica, são aquelas que suportam e até precisam de luz intensa e que
6 possam se adaptar às condições do solo, que está pobre em matéria orgânica e
7 consequentemente em nutrientes, estas são conhecidas por pioneiras (ODUM;
8 BARRET, 2007).

9 A importância desse grupo ecológico de plantas é imensa, pois é através de seu
10 sombreamento parcial e disponibilidade de matéria orgânica proveniente também dela,
11 que as espécies arbóreas secundárias poderão se estabelecer, e posteriormente as
12 climáticas que são ainda mais exigentes (RAVEN, 2007).

13 Da família das Anacardiaceae, árvore nativa brasileira, *Schinus terebinthifolius*, é popularmente conhecida como aroeira-vermelha ou pimenta rosa,
14 graças à aparência de seus frutos que lembram uma pequena pimenta rosa avermelhada
15 (BARROSO *et al.*, 2007).

16 É perenifólia, heliófita e pioneira com flores mielíferas. Distribuição ampla, da
17 restinga até as florestas pluviais e semidecíduas de altitude (LORENZI, 2002).
18 Apresenta versatilidade ecológica uma vez que se desenvolve bem tanto em locais com
19 alagamento parcial quanto em solos desgastados e pedregosos (BACKES; IRGANG,
20 2002).

21 Na Flórida, onde realizou-se plantio comercial da *Schinus terebinthifolius*, esta
22 espécie se tornou invasora, atrapalhando ou mesmo impedindo o estabelecimento das
23 espécies nativas, sendo seu plantio proibido (MORTON, 1978). Esse caráter dominante
24 da espécie é indicativo da presença de aleloquímicos.

25 Essa dominância vegetal observada no exterior assim como registros de seu
26 uso como planta medicinal e condimento são indícios de que os produtos químicos
27 naturais do seu metabolismo secundário podem ter efeito sobre os outros vegetais, esses
28 produtos químicos são os aleloquímicos e sua ação é denominada alelopatia (TAIZ;
29 ZEIGER, 2009). Para Ferreira e Borghetti (2004) essa influência pode ser positiva ou
30 negativa.

31 As seguintes espécies foram escolhidas para interagir com a aroeira-vermelha:
32 uma secundária nativa *Gledtschia amorphoides* Taub., popularmente conhecida como
33 sucará. *Leucaena leucocephala* (Lam.) uma secundária exótica e invasora, a leucena. E

35 *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs, o capim-colonião,
36 também invasor (DURIGAN *et al.*, 1998; LORENZI, 2000).

37 O objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial da espécie *Schinus*
38 *terebinthifolius* para recuperar áreas invadidas com capim-colonião e leucena, em
39 conjunto da secundária nativa sucará, através de testes alelopáticos e fitoquímicos.

40

41 **Material e Métodos**

42 Os experimentos foram conduzidos nos anos de 2011 e 2012, no Laboratório
43 de Fisiologia Vegetal, no Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – CCBS, da
44 Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, no *campus* de Cascavel, PR.

45 O extrato aquoso de folhas secas e frescas de aroeira-vermelha, na
46 concentração de 10%, foi caracterizado quanto às famílias de compostos secundários,
47 taninos; flavonoides ou saponinas, segundo Matos (1997) apud Brito *et al.*, (2008).

48 Para confecção do extrato de folhas secas utilizou-se 100g de material vegetal
49 para 1l de água destilada, essa solução permaneceu em repouso por 48h, o filtrado
50 constituiu o extrato matriz.

51 Para o extrato de folhas frescas utilizou-se 200g de folhas para 1l de água
52 destilada, triturados em liquidificador o resultante foi considerado extrato matriz.

53 Ambos os extratos foram diluídos nas seguintes concentrações: 1; 2,5; 5; 7,5 e
54 10% p.v., que somadas ao tratamento controle (água destilada) resultaram em 6
55 tratamentos, cada um com 4 repetições.

56 O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, e os
57 parâmetros avaliados foram: porcentagem de germinação (PG), tempo médio de
58 germinação (TMG), velocidade média de germinação (VMG), comprimento médio de
59 raiz primária (CMR) e comprimento médio de parte aérea (CMPA).

60 As médias de todos os parâmetros avaliados foram submetidas à análise de
61 variância (ANOVA) e comparadas através do teste Tukey a 5% de probabilidade. O
62 programa estatístico utilizado foi o ASSISTAT.

63

64 **Resultados e Discussão**

65 Para as análises fitoquímicas observa-se na Tabela 1, que o extrato de aroeira-
66 vermelha apresentou reação positiva para os compostos secundários taninos e
67 flavonoides, ambos pertencentes à classe dos compostos fenólicos.

68 Do ponto de vista ecológico, os taninos têm sido alvo de diversos estudos,
69 grande parte abordando interações entre vegetais e herbívoros, visto que se têm sugerido
70 que os teores de taninos podem diminuir a taxa de predação por serem impalatáveis,
71 afastando os predadores naturais. Como resultado, pesquisas sobre atividade biológica
72 dos taninos evidenciaram importante ação contra determinados microrganismos, tendo
73 função antimicrobiana, além de atuarem como agentes carcinogênicos e causadores de
74 toxicidade hepática (MONTEIRO *et al.*, 2005).

75

76 **Tabela 1** – Detecção de aleloquímicos em extrato de folhas secas de aroeira-vermelha
77 (*Schinus terebinthifolius*)¹ e extrato de folhas frescas de capim-colonião
78 (*Megathyrsus maximus*)¹ Cascavel – PR/2012

TESTES	<i>S. terebinthifolius</i>	<i>M. maximus</i>
Taninos	+	+
Flavonoides	+	+
Saponinas	-	+

79 ¹Extratos aquoso de folhas secas/frescas a 10%.

80

81 Além dos benefícios conhecidos que as flavonas trazem à saúde humana, é
82 sabido também que tem muitas funções sobre o vegetal, como proteção contra a
83 incidência de raios ultravioleta e visível, além de protegerem contra insetos, fungos,
84 vírus e bactérias. Podem ter função na atração de animais para polinização e agirem
85 como agentes inibidores de enzimas e alelopáticos (TAIZ; ZEIGER, 2009). Destacando
86 a importância de seu estudo.

87 Os resultados observados na Tabela 1 são congruentes com os obtidos por
88 Ceruks *et al.* (2007), Toss *et al.* (2006) e Bernardes *et al.* (2011) que constataram a
89 presença de compostos fenólicos em diferentes partes da planta em quantidades
90 significativas .

91 Ainda na Tabela 1 observa-se que o extrato das folhas do capim-colonião
92 apresentou reação positiva para os três compostos testados, taninos, flavonoides e
93 saponinas.

94 Na família Solanaceae, os representantes tomate e batata, já foram estudados
95 quanto à presença de saponinas, essas são conhecidas pelas funções na defesa de fungos
96 patogênicos, as saponinas também podem estar envolvidas em processos de crescimento
97 do vegetal (MERT-TÜRK, 2006).

98 Os resultados obtidos nesse trabalho concordam, em parte, com Jarba *et al.*
99 (2005) que testaram a composição química de folhas de *Megathyrsus* spp. e também
100 encontraram compostos fenólicos, além disso, encontram também alcaloides e
101 terpenoides. Porém não puderam detectar a presença do composto saponina.

102 Para *Schinus terebinthifolius* sobre a exótica *Leucaena leucocephala*, observa-se
103 (Tabela 2) que apenas o parâmetro comprimento médio de parte aérea apresentou
104 alguma variação estatística. Esses resultados indicam que a aroeira-vermelha apresenta
105 pouco ou nenhum efeito negativo sobre a espécie invasora leucena.
106

107 **Tabela 2** – Porcentagem de germinação (%G), tempo médio de germinação (TMG),
108 velocidade média de germinação (VMG) e comprimento médio de parte
109 aérea (CMPA) e raiz (CMR) de leucena (*Leucaena leucocephala*)
110 submetida ao extrato aquoso de folhas secas de *Schinus terebinthifolius*
111 Cascavel – PR/2012

TRATAMENTOS	G(%)	TMG (dias)	VMG (sementes/dia)	CMPA (cm)	CMR (cm)
Testemunha	41,65	2,95	0,34	4,31 a	3,67
Extrato 1%	56,56	2,89	0,34	4,18 a	3,79
Extrato 2,5%	59,90	2,88	0,35	3,84 ab	3,07
Extrato 5%	54,83	3,11	0,32	2,76 b	2,91
Extrato 7,5%	51,58	3,52	0,28	3,56 ab	3,25
Extrato 10%	49,90	3,12	0,32	3,33 ab	2,91
C.V.%	3,86	15,60	16,40	15,56	20,08

112 Médias seguidas de letra diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao
113 nível de 5% de probabilidade. C.V.: Coeficiente de variação.
114

115 Diferentemente de Morgan; Overholt (2005), que quando testaram o efeito
116 alelopático do extrato de folhas secas da aroeira-vermelha sobre duas espécies nativas
117 da Flórida (*Bidens alba* (L.) DC. e *Rivina humilis* L.), exóticas para o Brasil,
118 observaram inibição da germinação e diminuição da biomassa, ou seja efeito negativo
119 significativo.

120 A Tabela 3 mostra o efeito da aroeira-vermelha sobre a espécie secundária
121 nativa sucará. O tempo de germinação aumentou e a velocidade diminuiu nos extratos
122 mais concentrados, ou seja, houve um atraso na germinação. Como resultado, os
123 comprimentos de raiz e parte aérea também diminuíram.

124 Essa diferença entre o tamanho das raízes da testemunha de quase 50% pode
125 significar prejuízo no desenvolvimento dessas plântulas, uma vez que as raízes são
126 responsáveis pela absorção de água e nutrientes (KERBAUY, 2008).

127 Tokuhisa (2007) também observou reduções nos comprimentos das raízes de
 128 alface submetidas a compostos fenólicos de mamão, aleloquímico este encontrado nos
 129 bioensaios fitoquímicos da aroeira-vermelha.

130 Em contrapartida, em teste de alelopatia da aroeira-vermelha sobre espécies
 131 nativas, Dias *et al.* (2009) observaram resultados positivos, houve estímulo na
 132 germinação e crescimento inicial da espécie nativa dedaleira, especialmente quando a
 133 coleta das folhas foi realizada em período reprodutivo da aroeira (*Lafoesia pacari* A.
 134 St.- Hil.).

135 Esses resultados sugerem a expressão de aleloquímicos em diferentes formas e
 136 concentrações de acordo com o estádio em que a planta se encontra, sendo que na
 137 estação reprodutiva, a produção de aleloquímicos pode ser acentuada (SOUZA FILHO
 138 *et al.*, 2002).

139

140 **Tabela 3** – Porcentagem de germinação (%G), tempo médio de germinação (TMG),
 141 velocidade média de germinação (VMG) e comprimento médio de parte
 142 aérea (CMPA) e raiz (CMR) de sucára (*Gledtschia amorphoides*)
 143 submetido ao extrato aquoso de folhas secas de *Schinus terebinthifolius*
 144 Cascavel – PR/2012

TRATAMENTOS	G(%)	TMG (dias)	VMG (sementes/dia)	CMPA (cm)	CMR (cm)
Testemunha	96 ab	2,88 c	0,34 a	4,88 a	1,60 a
Extrato 1%	91 b	2,89 c	0,34 a	4,58 ab	1,72 a
Extrato 2,5%	96 ab	2,95 bc	0,33 b	4,66 ab	1,55 a
Extrato 5%	100 a	3,49 ab	0,28 b	4,28 ab	1,10 ab
Extrato 7,5%	98 a	3,64 a	0,27 b	3,97 b	1,45 a
Extrato 10%	94 ab	3,59 a	0,27 b	3,85 b	0,51 b
C.V.%	4,4	7,32	6,70	9,05	28,82

145 Médias seguidas de letra diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao
 146 nível de 5% de probabilidade. C.V.: Coeficiente de variação.
 147

148 A Tabela 4 mostra os efeitos do capim-colonião, que está presente em muitas
 149 áreas degradadas, sobre a aroeira-vermelha.

150 Ainda que os testes fitoquímicos tenham demonstrado a presença de taninos,
 151 flavonoides e saponinas, não foram observados efeitos do extrato das folhas de capim-
 152 colonião sobre a pioneira *S. terebinthifolius*.

153 Esses resultados concordam com os de Rosa *et al.* (2011) que testou o efeito
 154 alelopático de folhas frescas de capim-colonião sobre as nativas angico (*Peltophorum*

155 *dubium* (Spreng.) Taub) e canafistula (*Parapiptadenia rígida* (Benth.) Brenam) e não
 156 observaram efeito.

157

158

159

160

161

162 **Tabela 4** – Porcentagem de germinação (%G), tempo médio de germinação (TMG),
 163 velocidade média de germinação (VMG) e comprimento médio de parte
 164 aérea (CMPA) e raiz (CMR) de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*) submetida ao extrato aquoso de folhas frescas de
 165 *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs) Cascavel –
 166 PR/2012

TRATAMENTOS	G(%)	TMG (dias)	VMG (sementes/dia)
Testemunha	22	6.93	0.15
Extrato 1%	11	4.66	0.22
Extrato 2,5%	13	4.89	0.23
Extrato 5%	15	6.64	0.16
Extrato 7,5%	22	5.43	0.19
Extrato 10%	16	5.28	0.19
C.V.%	13,43	31,33	8,19

168 Médias seguidas de letra diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao
 169 nível de 5% de probabilidade. C.V.: Coeficiente de variação.

170

171 A Tabela 5 mostra que o capim-colonião teve efeito positivo sobre a espécie
 172 secundária sucará, houve significativo aumento no comprimento médio de raiz.

173 Esses resultados indicam que mesmo tendo sido encontrados os três
 174 aleloquímicos testados (flavonoides, taninos e saponinas) no extrato das folhas de
 175 capim-colonião, o efeito deste sobre o sucará foi benéfico, indicando a baixa
 176 concentração desses aleloquímicos, há ainda a possibilidade de haverem outros
 177 aleloquímicos envolvidos, com efeito benéfico.

178

179 **Tabela 5** – Porcentagem de germinação (%G), tempo médio de germinação (TMG),
 180 velocidade média de germinação (VMG) e comprimento médio de parte
 181 aérea (CMPA) e raiz (CMR) de sucará (*Gledtschia amorphoides*)
 182 submetido ao extrato aquoso de folhas frescas de (*Megathyrsus maximus*
 183 (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs) Cascavel – PR/2012

TRATAMENTOS	G(%)	TMG (dias)	VMG (sementes/dia)	CMPA (cm)	CMR (cm)
Testemunha	92	2,76	0,36	5,15	1,05 b

Extrato a 1%	97	2,79	0,35	5,29	3,53 a
Extrato a 2,5%	98	2,86	0,34	5,28	3,12 a
Extrato a 5%	97	2,79	0,35	5,22	2,84 a
Extrato a 7,5%	100	3,05	0,32	4,80	3,18 a
Extrato a 10%	98	3,00	0,33	4,87	2,99 a
C.V.%	4,07	5,43	5,43	8,03	15,71

184 Médias seguidas de letra diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao
185 nível de 5% de probabilidade. C.V.: Coeficiente de variação
186

187 De forma semelhante, Rosa *et al.* (2011), observaram maior comprimento de
188 raiz, nas maiores concentrações, do extrato de folhas frescas de capim-colonião sobre a
189 espécie secundária canafistula.
190

191 Conclusão

192 No que se diz respeito à alelopatia e compostos alelopáticos, esse trabalho
193 mostrou que a espécie aroeira-vermelha pode ser uma boa opção, como espécie
194 pioneira, para recuperar áreas invadidas pelo capim-colonião, pois não foi afetada por
195 seu extrato, além de ter tido efeito negativo sobre a exótica leucena, podendo ser
196 alternativa para seu controle. Também é possível concluir que a secundária sucará foi
197 inibida pela pioneira aroeira, podendo não ser a melhor opção usar as duas espécies
198 juntas.
199

200 Referências

- 201 BACKES, P.; IRGANG, B. Árvores do Sul: Guia de Identificação e Interesse ecológico.
202 **As principais espécies nativas sul-brasileiras.** Instituto Souza Cruz, 2002, 326 p.
203
204 BADEJO, M. A. Agroecological restoration of savanna ecosystems. **Ecological**
205 **Engineering**, v.10, p. 209-219, 1998.
206
207 BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F.; GUIMARÃES, E. F.;
208 COSTA, C. G. **Sistemática de angiospermas do Brasil**, 2 ed., 2007.
209
210 BERNARDES, N. R.; GLÓRIA, L. L.; NUNES, C. R.; PESSANHA, F. F.;
211 MUZITANO, M. F.; OLIVEIRA, D. B. Quantificação dos Teores de Taninos e Fenóis
212 Totais e Avaliação da Atividade Antioxidante dos Frutos de Aroeira. **Revista Vértices**,
213 v.13, n.3, p.117-128, 2011
214
215 BRITO, A.O.; NORONHA, E.P.; FRANÇA, L.M.; BRITO, L.M.O.; PRADO, M.S-A.
216 Análise da composição fitoquímica do extrato etanólico das folhas da *Annona*
217 *squamosa* (ATA). **Revista Brasileira de Farmácia**, v.89, p.180-184, 2008.
218

- 219 CERUKS, M.; ROMOFF, P.; FAVERO, O. C.; LAGO, J. H. G. Constituintes fenólicos
220 polares de *Schinus terenbithifolius*. **Química Nova**, v. 30, n.30, p.597-599, 2007.
- 221
- 222 DIAS, K. R. M.; GEAQUINTO, R. B.; MARCOLINO, L. M. C.; PASIN, L. A. A. P.
223 Efeito alelopático de extratos aquosos de *Schinus terebinthifolius* Raddi sobre
224 germinação e desenvolvimento inicial de *Lafoesia Pacari*. **IX Encontro Latino**
225 **Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba**. 2009
- 226
- 227 DURIGAN, G.; CONTIERI, W. A.; FRANCO, G.; GARRIDO, M. A. O. Indução do
228 processo de regeneração da vegetação do cerrado em áreas de pastagem. **Acta Botânica**
229 **Brasílica**, v.12, p.421-429, 1998.
- 230
- 231 FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: Do básico ao aplicado**. Artmed,
232 2004.
- 233
- 234 JACOMEL, M.; MARANHO, L. T. Avaliação de um Modelo de Recuperação de
235 Floresta Ombrófila Mista (FOM) em Áreas Degradadas por Atividades Agropecuárias.
236 **Revista Unicenp de Biologia e Saúde**, v.1, n.4, p.9 -10, 2005.
- 237
- 238 JARBA, V. de F.; FERNANDEZ, C. D.; MARCHI, C. E.; LEANDRO; K. R.;
239 OLIVEIRA, V. B. Identificação dos fatores de anti-qualidade em folhas dos gêneros
240 *Brachiaria* e *Panicum*. **ZOOTEC'2005**. Anais do Zootec'2005. Campo Grande – MS,
241 2005.
- 242
- 243 LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas**
244 **arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, v.1, 4 ed., 2002.
- 245
- 246 LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**.
247 Editora Plantarum, 3 ed., 2000, 608 p.
- 248
- 249 MERT-TÜRK, F. Saponins versus plant fungal pathogens. **Journal of Cell and**
250 **Molecular Biology**, n. 5, p. 13-17, 2006.
- 251
- 252 MONTEIRO, J. M.; ALBUQUERQUE, U. P. de; ARAUJO, E. de L.; AMORIM, E. L.
253 C. de. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Química Nova** v.28, n.5, p.
254 892-896, 2005.
- 255
- 256 MORGAN, E. C.; OVERHOLT, W. A. Potential allelopathic effects of Brazilian pepper
257 (*Schinus terebinthifolius* Raddi, Anacardiaceae) aqueous extract on germination and
258 growth of selected Florida native plants. **Journal of the Torrey Botanical Society**.
259 v.132, n.1, p.11-15, 2005.
- 260
- 261 MORTON, J. F. Brazilian pepper – Its impact on people, animals and environment.
262 **Economic Botany**, v.32, n.4, p.353-359, 1978.
- 263
- 264 ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos da Ecologia**. Cengage, 2007.
- 265
- 266 RAVEN, P. H. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan , 2009.
- 267

- 268 ROSA, D. M.; FORTES, A. M. T.; MAULI, M. M.; MARQUES D. S.; PALMA, D.
269 Potencial alelopático de *Panicum maximum* JACQ sobre a germinação de sementes de
270 espécies nativas. **Floresta e Ambiente**, v. 18, n.2, 198-203, 2011.
- 271
- 272 SOUZA FILHO, A.P.S.; ALVES, S.M.; DUTRA, S.. Estádio de desenvolvimento e
273 estresse hídrico e as potencialidades alelopáticas do capim-marandu. **Planta daninha**,
274 v.20, n.1, 2002.
- 275
- 276 TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 4.ed. 2009. 819p.
- 277
- 278 TOKUHISA, D.; DIAS, S. F. C. D.; ALVARENGA, E. M.; HILST, P. C.; DEMUNER,
279 A. J. Compostos fenólicos inibidores da germinação em sementes de mamão (*Carica*
280 *papaya*). Revista brasileira de sementes v.29 no.3, 2007.
- 281
- 282 TOSS, D.; STEFFANI, E.; STEDILE, M. ATTI-SERAFINI, L. SANTOS, A. C. A.;
283 Extração de compostos fenólicos de *Schinus terebinthifolius* (aroeira) utilizando dióxido
284 de carbono supercrítico. **58ª Reunião Anual da SBPC**. Anais da 58ª Reunião Anual da
285 SBPC – Santa Catarina, 2006.
- 286