

1 ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE EXTRATOS VEGETAIS DE *PIPER*
2 *CALOSUM* SOBRE *COLLETOTRICHUM GLOESPORIOIDES*
3

4
5
6 VILAMIL¹, E.S.; DEMOSTHENES², L.C.R.; ÁVILA³, M.S.N.; COSTA NETO⁴, P. Q.
7
8

- 9 1. Discente do Curso de Agronomia ICET, edriely.vilamil@gmail.com
10 2. Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia,
11 liacristine@ufam.edu.br
12 3. Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia,
13 maynunes@yahoo.com.br
14 4. Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias,
15 senaneto16@yahoo.com.br
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

35 Atividade antifúngica de extratos vegetais de *Piper Calosum* sobre *Colletotrichum*
36 *Gloesporioides*

37

38 Resumo

39

40 A antracnose do pimentão é uma doença de grande ocorrência nos plantios comerciais de
41 pimentão da região Amazônica. Trata-se de uma doença que compromete a qualidade dos frutos
42 pela deformidade induzida pelos sintomas da doença resultando em prejuízos aos produtores
43 desta hortaliça, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais. Ultimamente a exploração
44 da atividade de compostos secundários de plantas tem se tornado uma alternativa no controle
45 de fitopatógenos com potencial ecológico para substituir o emprego de produtos sintéticos, por
46 meio da utilização de subprodutos de plantas medicinais como extrato bruto e óleo essencial,
47 uma vez que apresentam, em sua composição, substâncias com propriedades fungicidas e
48 fungitóxicas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito antifúngico *in vitro* dos extratos de
49 *Piper calosum* sobre *Colletotrichum gloesporioides*. Foi feito o isolamento do patógeno a partir
50 de frutos de pimentão exibindo sintomas típicos de antracnose e de folhas contendo sintoma
51 típico de antracnose. Os isolados obtidos foram preservados pelo método Castellani para os
52 estudos posteriores. As amostras coletadas foram submetidas à dois modos de isolamento, pelo
53 método direto e método indireto sendo os dois métodos eficientes para o isolamento deste
54 fitopatógeno. Foram obtidos 17 isolados puros que foram identificados à nível de gênero com
55 base em sua morfologia. Na caracterização morfológica os isolados variaram quanto à
56 coloração do micélio de branco à marrom, com reverso, branco, cinza, marrom e laranja, com
57 esporulação laranja à rósea e conídios cilíndricos sem septos. Os extratos de *P. calosum*
58 apresentaram antimicrobiana *in vitro* contra *C. gloesporioides* tendo sido mais eficiente o
59 extrato de *P. calosum* na concentração de 100 µg mL⁻¹ com índice de crescimento micelial de
60 75,62.

61 Palavras chave: Pimentão, antracnose, controle alternativo.

62

63 **INTRODUÇÃO**

64 A antracnose do pimentão é uma doença de grande ocorrência nos plantios comerciais
65 da região Amazônica. Trata-se de uma doença que compromete a qualidade dos frutos pela
66 deformidade induzida pelos sintomas da doença resultando em prejuízos aos produtores desta
67 hortaliça, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais (Reis et al., 2009). Os sintomas da
68 antracnose incluem pequenas lesões redondas e deprimidas que crescem em poucos dias e
69 apresentam o centro com pontuações pretas evoluindo para a podridão dos frutos (Reis, et al.,
70 2009 Lopes e Ávila, 2003). Em condições de elevada umidade e temperatura a lesão pode
71 apresentar uma camada cor de rosa ou alaranjada formada por esporos do fungo (Reis et al.,
72 2009; Lopes e Ávila, 2003).

73 O controle da antracnose em pimentão pode ser melhor realizado quando utiliza-se
74 medidas dentro do manejo integrado, tais como o uso de sementes livre do patógeno, plantios
75 menos adensados, adubação e irrigação controladas, eliminação de restos culturais e utilização
76 de fungicidas recomendados para a cultura (Azevedo et., 2006). Ultimamente a exploração da
77 atividade de compostos secundários de plantas tem se tornado uma alternativa no controle de
78 fitopatógenos com potencial ecológico para substituir o emprego de produtos sintéticos, por
79 meio da utilização de subprodutos de plantas medicinais como extrato bruto e óleo essencial,
80 uma vez que apresentam, em sua composição, substâncias com propriedades fungicidas e
81 fungitóxicas (Fonseca et al., 2015; Ferreira et al., 2014; Venturoso et al. 2011, Matos, 1997).

82 Fonseca et al., (2015) testaram a eficiência de óleos essenciais de plantas medicinais
83 brasileiras como aroeirinha, alecrim do campo e arnica brasileira no controle in vitro de vários
84 fitopatógenos e constataram a eficiência dos três óleos essenciais, detectando, ainda, maior
85 potencial para o óleo de alecrim do campo.

86 A Pimenta-longa ou pimenta-de-macaco (*Piper aduncum* L.) é uma planta aromática da
87 família Piperaceae, nativa da região Amazônica (SILVA, 2004). O óleo desta piperácea é rico
88 em dilapiol, com comprovada ação fungicida, moluscicida, acaricida, bactericida e larvicida

89 com a vantagem de ser um produto biodegradável (SILVA, 2004). O óleo de pimenta-longa (*P.*
90 *aduncum*) foi eficiente no controle de *Colletotrichum musae* em frutos de banana em pós-
91 colheita (Bastos & Albuquerque, 2004). Silva e Bastos (2007) também verificaram ação
92 inibitória com óleos essenciais de espécies de Piper sobre o crescimento micelial dos fungos
93 *Moniliophthora perniciosa*, *Phytophthora palmivora* e *Phytophthora capsici*, além de reduzir
94 a germinação de basidiósporos de *Moniliophthora perniciosa*.

95 A busca de substitutos para os fungicidas e outros pesticidas no controle das doenças
96 das culturas encontra nas plantas uma alternativa de interesse econômico e ecológico bastante
97 promissor (Venturoso et al, 2011). Cada vez mais a procura por métodos alternativos para o
98 controle de doenças de plantas, que causem menos impacto ao meio ambiente, e sejam mais
99 eficientes no manejo de doenças vêm aumentando visando principalmente o mercado de
100 produtos orgânicos e de origem agroecológica. Nesse sentido, plantas que apresentam uma
101 diversidade de substâncias em sua composição, muitas vezes com potencial fungicida ou
102 fungistático, devem ser estudadas para serem utilizadas diretamente pelo produtor, bem como
103 servir de matéria-prima para síntese de novos fungicidas (Celoto et al., 2008), ou ainda serem
104 utilizadas na indução de resistência às plantas (Stangarlin, 2007). O objetivo deste trabalho foi
105 avaliar o efeito antifúngico *in vitro* dos extratos de *Piper calosum* sobre *Colletotrichum*
106 *gloesporioides*.

107

108 MATERIAL E MÉTODOS

109 Isolamento do patógeno

110 Foram feitas coletas em feiras e mercados da região de Itacoatiara de frutos de pimentão
111 que apresentassem os sintomas típicos da antracnose. As amostras de frutos coletados foram
112 acondicionadas em sacos de papel, identificadas e levadas ao laboratório para proceder o

113 isolamento. Também foi feita a coleta de amostras foliares de cajueiro e mangueira contendo
114 sintoma típico da antracnose para realizar o isolamento pelo método indireto.

115 **Método direto**

116 Os frutos que apresentavam as pontuações pretas (ou alaranjadas) típicas da esporulação
117 de *Colletotrichum* sp. foram levados ao laboratório onde realizou-se o isolamento pelo método
118 direto. Os frutos foram cortados para se selecionar somente a área com a lesão. Esta secção foi
119 examinada em microscópio estereoscópico para identificação de estruturas reprodutivas do
120 patógeno. Com a ajuda de uma alça de platina esterilizada essas estruturas foram retiradas e
121 transferidas diretamente para placas de Petri, contendo meio BDA (Batata – Dextrose – Agár).
122 Os isolados obtidos foram preservados pelo método Castellani e em tubos de ensaio contendo
123 BDA, sempre em duplicata, para os estudos subsequentes.

124 **Método indireto**

125 Para fazer o isolamento pelo método indireto, foram coletadas amostras foliares de cajueiro
126 e mangueiras com sintomas típicos de antracnose. As amostras de folhas coletadas foram
127 acondicionadas em sacos de papel, identificadas e levadas ao laboratório para proceder o
128 isolamento. No laboratório, as folhas foram higienizadas em água corrente para retiradas de
129 ácaros e outros insetos contaminantes e depois preparadas para proceder o isolamento do
130 patógeno através dos métodos indireto.

131 As amostras de folhas limpas e higienizadas foram cortadas cuidadosamente com o auxílio
132 de um bisturi. Pedacos com cerca de 5 mm² retirados da área de transição da lesão e tecido
133 sadio, foram tratados com álcool 70%, durante 30 s, desinfestados com uma solução de
134 hipoclorito de sódio, numa concentração de 1,5%, por 1 min e lavados em três porções
135 consecutivas de água destilada esterilizada, secos sobre papel de filtro estéril e transferidos para
136 placas de Petri com meio BDA e incubados em temperatura de 24 °C até o fungo apresentar
137 sinais de esporulação. Amostras foram repicadas para novas placas e preservadas pelo método
138 Castellani em duplicata e em tubos com meio inclinado para posterior identificação.

139 **Caracterização morfológica**

140 A caracterização morfológica foi realizada utilizando-se culturas de *Colletotrichum* spp.
141 em meio BDA em fase de esporulação onde foi avaliada aparência do micélio, sendo a avaliação
142 feita com base no aspecto, cor e septação das hifas. Também foi feita a avaliação do formato
143 dos conídios. Para realizar a identificação à nível de espécie foram preparadas lâminas
144 permanentes de microscopia a partir de estruturas fúngicas obtidas de placas de Petri onde foi
145 percebido a esporulação do fungo. Serão observadas estruturas como conidióforos e conídios
146 corados com azul de algodão em lactofenol e observados na objetiva de 40X.

147 **Avaliação da atividade antimicrobiana dos extratos**

148 Para estudar o efeito de *P. calosum* sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum* spp.,
149 foram preparados extratos aquosos de *P. calosum* nas concentrações de 25, 50, 75 e 100 µg mL⁻¹.
150 ¹. Para o preparo dos extratos foram utilizadas folhas oriundas de mudas preparadas no Setor
151 de Produção Agrícola do ICET.

152 As folhas foram higienizadas em água corrente, secas em papel de filtro e levadas para
153 secar em estufa de circulação forçada à 56 °C por 4 dias. As folhas foram então moídas em
154 moinho de facas até se obter um pó fino. Para obtenção do extrato aquoso o material moído foi
155 deixado em imersão em água destilada por 24 horas, na dosagem de 100 g L⁻¹, para liberação
156 das substâncias presentes. O filtrado obtido foi filtrado em peneira e em gaze estéril e depois
157 adicionado ao meio de cultura BDA fundente para se obter diferentes concentrações dos
158 extratos a serem avaliados. O meio com o extrato homogeneizado foi vertido em placas e após
159 sua solidificação, discos de 6 mm de diâmetro, contendo micélio com 8 dias de idade foram
160 depositados no centro da placa de Petri com meio de cultura com os respectivos tratamentos.
161 Como controle negativo foi utilizado a testemunha (ausência de extrato vegetal) e fungicida
162 Mancozeb, na concentração de 10 µg.mL⁻¹ do ingrediente ativo, como controle positivo. As
163 placas foram incubadas, à temperatura de 22 ± 3 °C.

164 Para avaliação da eficácia dos tratamentos foi mensurado o crescimento micelial das
165 colônias fúngicas através de medições diárias do diâmetro das colônias em dois eixos
166 ortogonais, utilizando uma régua milimetrada, iniciadas 24 horas após a incubação e encerradas
167 48 horas após o momento que as colônias fúngicas, do tratamento testemunha, atingirem toda
168 a superfície do meio (chegando até a borda da placa) e posteriormente calculada uma média por
169 placa. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 6
170 tratamentos (as 4 concentrações do extrato, o fungicida e a testemunha) e 5 repetições, sendo
171 cada parcela constituída por duas placas de Petri. O índice de crescimento micelial foi calculado
172 através da seguinte fórmula:

173

$$174 \quad \% = \frac{\text{Crescimento micelial testemunha} - \text{crescimento micelial tratamento}}{\text{crescimento micelial testemunha}} \times 100$$

175

176 Os dados obtidos serão submetidos à análise de variância pelo teste de Scott-Knott à 5%
177 de significância com auxílio do programa SISVAR.

178 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

179 Foi possível constatar a presença de antracnose em várias espécies frutíferas do município
180 de Itacoatiara. Nas feiras visitadas nem sempre foi verificada a presença de frutos de pimentão
181 contendo o sintoma da antracnose, talvez em virtude de os próprios vendedores descartarem
182 frutos danificados por ocasião da realização da venda desses produtos.

183 Tanto o método direto quanto o método indireto foram eficientes na realização dos
184 isolamentos dos fungos. O método direto possibilitou maior rapidez na obtenção do isolado, no
185 entanto, houve falha durante a operação de transferência da estrutura, tornando-se uma operação
186 mais difícil. Foram obtidos um total de 17 isolados puros que foram identificados à nível de
187 gênero com base em suas características morfológicas e culturais em meio BDA confirmando

188 se tratarem de *Colletotrichum* spp. Os isolados obtidos foram caracterizados morfologicamente
 189 e apresentaram as características listadas na Tabela 1.

190 Tabela 1. Aspectos morfológicos das colônias de *Colletotrichum* spp. isoladas em Itacoatiara –
 191 AM.

Isolados	Cor da colônia	Cor do reverso da colônia	Aspecto do Micélio	Formato do conídio
1 - 3	Cinza	Cinza	Aéreo e algodonoso	Cilíndrico
8, 9	Marrom	Preta	Aéreo e algodonoso	Cilíndrico
10, 12, 16	Branca	Marrom	Aéreo e algodonoso	Cilíndrico
4 – 7, 11, 13, 14, 15, 17	Branca	Laranja	Aéreo e algodonoso	Cilíndrico

192

193 Foi possível detectar a variação da coloração das colônias, tanto na face superior quanto
 194 na face inferior das colônias em placa de Petri. Na face superior o crescimento micelial
 195 inicialmente apresentou-se de coloração branca para a maioria dos isolados apresentando a
 196 característica coloração alaranjada quando iniciaram o processo de esporulação. Na face
 197 inferior das placas, conforme o fungo se desenvolvia, surgiram círculos concêntricos. A
 198 ocorrência de variabilidade na coloração, topografia e no crescimento micelial das colônias de
 199 *Colletotrichum* também foi verificada por Bonett et al. (2010).

200 Gunawardhana et al. (2009) avaliou a morfologia de 40 isolados de *Colletotrichum*
 201 *gloesporioides* oriundos de vários hospedeiros e constataram que as colorações das colônias
 202 variaram de branca a cinza, com micélio aéreo denso e cotonoso e alterações na região central
 203 das colônias concordando com os dados obtidos neste trabalho.

204 Em um estudo com objetivo de caracterizar e identificar 93 isolados de *Colletotrichum*
 205 obtidos de abacate, manga, maracujá e pêssego cultivadas no Estado de São Paulo, por meio de
 206 morfometria de conídios e colônias e análise molecular, Tozze Jr et al. (2015) verificaram alta
 207 variabilidade cultural e presença de características comuns a mais de uma espécie ou complexo
 208 de espécies de *Colletotrichum* descritas na literatura como coloração das colônias e massas de

209 esporos, impossibilitou a clara identificação específica dos isolados com base exclusivamente
 210 nas características avaliadas.

211 Existe dificuldade na identificação das espécies de *Colletotrichum* quando esta é
 212 baseada apenas em caracteres morfológicos e culturais, devido à grande variabilidade
 213 apresentada por espécies desse gênero, com a presença de características sobrepostas para cada
 214 uma das espécies, dificuldade também já relatada em outros estudos (Weir et al., 2012).

215 No ensaio da avaliação da atividade antimicrobiana do extrato de *P. calosum* sobre os
 216 isolados de *C. gloesporioides* foi observada em graus crescentes em todas as concentrações
 217 testadas (Tabela 2). O resultado da análise de variância demonstrou diferenças na atividade
 218 antimicrobiana do extrato de *P. calosum* nas variadas concentrações sendo as concentrações
 219 mais elevadas mais inibitórias ao fitopatógeno. A inibição apresentada pelo extrato foi
 220 percebida a partir do terceiro dia para as concentrações 75 e 100 $\mu\text{g mL}^{-1}$ e a partir do quarto
 221 dia para as outras concentrações. As placas que compuseram o controle negativo (com adição
 222 do fungicida Mancozeb), conforme esperado, não apresentaram crescimento micelial. As placas
 223 que compuseram o tratamento testemunha apresentaram crescimento normal, demorando cerca
 224 de 10 dias para atingirem a borda da placa. Na Tabela 3 são apresentados os resultados da
 225 análise de variância.

226 Tabela 2. Índice de inibição do crescimento micelial de *Colletotrichum* spp. frente às diferentes
 227 concentrações de extrato de *P. calosum*.

228

Tratamento	Índice de inibição do crescimento micelial
Testemunha	0,0 f
Fungicida	100 a
Extrato de <i>P. calosum</i> 25 $\mu\text{g mL}^{-1}$	16,44 e
Extrato de <i>P. calosum</i> 50 $\mu\text{g mL}^{-1}$	34,25 d
Extrato de <i>P. calosum</i> 75 $\mu\text{g mL}^{-1}$	63,86 c

Extrato de <i>P. calosum</i> 100 µg mL ⁻¹	75,62 b
CV (%)	5,18

229 Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de
230 probabilidade.

231

232 Tabela 3. Resultado da Análise de Variância

233

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	5	16003.398117	3200.679623	521.815	0.0000
erro	16	98.139960	6.133747		
Total corrigido	21	16101.538077			
CV (%) =	5.18				
Média geral:	47.7668182	Número de observações:	22		

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248 Viegas et al. (2005), em um estudo onde avaliou a toxicidade de óleos essenciais de alho
249 e casca de canela detectaram a ação antifúngica desses dois compostos, verificando maior
250 inibição do desenvolvimento micelial de *A. flavus* com o emprego dos óleos de bulbilho de alho
251 e principalmente, de casca de canela. O estudo com extratos vegetais para controle de
252 fitopatogénos são importantes pois permitem a detecção de frações vegetais com potencial
253 antimicrobiano e por representarem uma alternativa para ser utilizada por produtores da
254 agricultura familiar ou produtores de cultivo orgânico.

255 A efetividade da ação inibitória do extrato de *P. calosum* sobre o desenvolvimento
256 micelial de *Colletotrichum* spp. *in vitro*, evidenciou que os compostos presentes nesta espécie
257 vegetal, na forma de extrato aquoso, se apresentaram como promissoras opções no controle
258 alternativo da antracnose, doença causada por este fungo. No entanto, novos estudos são
259 necessários para avaliar a efetividade do extrato com relação ao tempo de armazenagem, e se o
260 efeito inibitório apresentado *in vitro* vai se manter quando utilizado *in vivo*.

261 **AGRADECIMENTOS**

262 Os autores agradecem à FAPEAM pela concessão da bolsa de Iniciação Científica concedida e
263 à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas pelo suporte técnico
264 oferecido para a realização deste trabalho.

265 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

266
267 Azevedo, C.P.; Café Filho, A.C.; Henz, G.P.; Rais, A. 2006. Recomendações de manejo da
268 antracnose do pimentão e das pimentas. Comunicado Técnico 35. Brasília: Embrapa Hortaliças.
269

270 Bastos, C. N.; Albuquerque, P. S. B. 2004. Efeito do óleo de *Piper aduncum* no controle em
271 pós-colheita de *Colletotrichum musae* em banana. *Fitopatologia Brasileira*, 29(5): 555-557.
272

273 Bonett, L.P., Almeida, M., Gonçalves, R.G.A., Aquino, T.F., Wenzel, J.B. 2010. Caracterização
274 morfo-cultural e infecção cruzada de *Colletotrichum gloeosporioides* agente causal da
275 antracnose de frutos e hortaliças em pós-colheita. *Ambiência*, 6(3): 451-463.
276

277 Celoto, M. I. B.; Papa, M. F. S.; Sacramento, L. V. S.; Celoto, F. J 2008. Atividade antifúngica
278 de extratos de plantas a *Colletotrichum gloeosporioides*. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá,
279 30(1): 1- 5.
280

281 Ferreira, E.F.; São José, A.R.; Bomfim, M.P.; Porto, J.S.; Jesus, J.S. de. 2014. Uso de extratos
282 vegetais no controle in vitro do *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. coletado em frutos de
283 mamoeiro (*Carica papaya* L.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 36(2): 346-352.
284

285 Fonseca, M.C.M.; Lehner, M.S.; Gonçalves, M.G.; Paula Júnior, T.J.; Silva, A.F.; Bonfim,
286 F.P.G.; Prado, A.L. 2015. Potencial de óleos essenciais de plantas medicinais no controle de
287 fitopatógenos. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, 17(1):45-50.
288

289 Garcia, R.A.; Juliatti, F.C.; Barbosa, K.A.G.; Casseiro, T.A. 2012. Atividade antifúngica de
290 óleos e extratos vegetais sobre *Sclerotinia sclerotiorum*. *Bioscience Journal*, 28:48-57.
291

292 Gunawardhana, P. L. T.; Senevirathna, A. M. W. K.; Adikaram, N. K. B.; Yakandawala, D. M.
293 D. 2009. A phenetic analysis of *Colletotrichum gloeosporioides* isolates from selected host
294 plants. *Ceylon Journal of Science (Biological Sciences)*, 38 (2): 57-66.
295

296 Lopes, C.A.; Ávila, A.C. de. 2003 Doenças do pimentão: diagnose e controle. Brasília:
297 Embrapa Hortaliças.
298

- 299 Reis, A.; Boiteux, L.S; Henz, G.P. 2009. Antracnose em hortaliças da família Solanacea.
300 Circular Técnica 79. Brasília: Embrapa Hortaliças.
301
- 302 Matos, F.J.A. 1997. As plantas da farmácia viva. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará,
303 1997. v.1, 57p.
304
- 305 Silva, M. H. L. Tecnologias para o desenvolvimento agroindustrial de Piper aduncum L. 2004.
306 78f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Curso de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade
307 Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
308
- 309 Silva, D. M. M. H.; Bastos, C. N. 2007. Atividade antifúngica de óleos essenciais de espécies
310 de Piper sobre *Crinipellis pernicioso*, *Phytophthora palmivora* e *Phytophthora capsici*.
311 *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 32(2): 143-145.
312
- 313 Stangarlin, J. R. Uso de extratos vegetais e óleos essenciais no controle de doenças de plantas.
314 In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 40., 2007, Maringá. Palestras.
315 Maringá: *Sociedade Brasileira de Fitopatologia*, 2007. p. 94-95.
316
- 317 Tozze JR, H.J.; Firmino, A.C.; Fischer, I.H.; Furtado, E.L.; Massola Júnior, N.S. 2015.
318 Caracterização de isolados de *Colletotrichum* spp. associados às frutíferas no Estado de São
319 Paulo. *Summa Phytopathologica*, 41 (4): 270-280.
320
- 321 Venturoso, L.R.; Bacchi, L.M.A.; Gavassoni, W.L.; Conus, L.A.; Pontim, B.C.A.; Souza F.R
322 2011. Inibição do crescimento in vitro de fitopatógenos sob diferentes concentrações de extratos
323 de plantas medicinais. *Arquivo Instituto Biológico*, 78(1): 89-95.
324
- 325 Viegas, E.C.; Soares, A.; Carmo, M.G.F.; Rossetto, C.A.V. 2005. Toxicidade de óleos
326 essenciais de alho e casca de canela contra fungos do grupo *Aspergillus flavus*. *Horticultura
327 Brasileira*, 23(4): 915-919.
328
- 329 Weir, B.S.; Johnston, P.R.; Damm, U. 2012. The *Colletotrichum gloeosporioides* species
330 complex. *Studies in Mycology*, Utrecht, 73(1): 115-180.