

1 **Identificação dos metabólitos secundários e propriedades farmacológicas dos**  
2 **frutos da *Myrciaria cauliflora* Berg.**

3 Lucas Henrique Gonçalves de Lima<sup>1</sup>, Rhayza Tatyane da Silva<sup>1</sup>, Wana Thamyres da Silva<sup>1</sup> &

4 Analúcia Guedes Silveira Cabral<sup>1</sup>

5 <sup>1</sup>Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES/UNITA

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19 \*Correspondência:

20 Wana Thamyres da Silva

21 Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES/UNITA

22 R. São Cristóvão, Nº 99, Centro; CEP: 55125-000;

23 Toritama – PE, Brasil;

24 Tel.: (81) 9 92352955

25 E-mail: wanna\_thamyris@hotmail.com.

## RESUMO

26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51

Atualmente, as plantas medicinais são utilizadas por grande parte da população mundial como um recurso medicinal alternativo para o tratamento de diversas enfermidades, uma vez que representam um recurso mais acessível em relação aos medicamentos alopáticos. A família Myrtaceae pertence à ordem Myrtales, que reúne doze famílias botânicas, as várias espécies contidas nessa família fornecem importantes produtos, como óleos essenciais, temperos, alimentos, além disso, muitas são utilizadas na medicina tradicional para tratamento e cura e, a partir dessa provem a *Myrciaria cauliflora* é popularmente conhecida como jabuticaba-paulista, jabuticaba-açu ou jabuticaba. Nessa perspectiva, o objetivo do estudo foi identificar os metabólitos secundários e as atividades farmacológicas dos frutos inteiros da *Myrciaria cauliflora* Berg.. Quanto à identificação de metabólitos secundários, a partir das análises realizadas, apenas dois deles, saponinas e quinonas, estavam ausentes. Representando atividade inibitória, quatro dos sete microrganismos analisados apresentaram halos maiores que 10 mm, nas concentrações de 50%, 25%, 12, 50% e 6,25%, os quais foram *Klebsiella*, *S. aureus*, *S. epidermidis* e *L. acidófilos*. O desenvolvimento do presente artigo se deu a partir da necessidade da eficácia das plantas frente a determinados processos patológicos e da importância desse conhecimento para evitar a utilização inadequada e os possíveis efeitos maléficos que possam causar.

**Palavras-chave:** Plantas Medicinais; Medicina Tradicional; Fitoterapia.

**ABSTRACT**

52  
53           Currently, medicinal plants are used by a large part of the world population as an alternative  
54 medical resource for the treatment of various diseases, since they represent a more accessible  
55 resource in relation to allopathic medicines. The family Myrtaceae belongs to the order Myrtales,  
56 which brings together twelve botanical families, the various species contained in this family provide  
57 important products, such as essential oils, spices, food, in addition many are used in traditional  
58 medicine for treatment and cure and, from this *Myrciaria cauliflora* is popularly known as  
59 jabuticaba-paulista, jabuticaba-açu or jabuticaba. The objective of this study was to identify the  
60 secondary metabolites and pharmacological activities of the whole fruits of *Myrciaria cauliflora*  
61 Berg. As for the identification of secondary metabolites, only two of them, saponins and quinones,  
62 were absent. In order to evaluate the inhibitory activity, four of the seven microorganisms analyzed  
63 presented halos larger than 10 mm, at concentrations of 50%, 25%, 12, 50% and 6.25%, which were  
64 *Klebsiella*, *S. aureus*, *S. epidermidis* and *L. Acidophiles*. The development of this article was based  
65 on the need of the plants to be effective against certain pathological processes and the importance of  
66 this knowledge to avoid the misuse and the possible harmful effects that they can cause.

67           **Keywords:** Medicinal plants; Traditional Medicine; Phytotherapy.

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

## 78 INTRODUÇÃO

79 A utilização de plantas com fins medicinais, para tratamento, cura e prevenção de doenças, é  
80 uma das mais antigas formas de prática medicinal da humanidade (JUNIOR; PINTO; MACIEL,  
81 2005). Apesar de utilizadas no mundo todo, as plantas medicinais são amplamente empregadas em  
82 países em desenvolvimento, onde a medicina tradicional se impõe como uma prática de baixo custo,  
83 garantindo acesso da população a algum tipo de terapia a determinadas doenças e com diversos fins  
84 terapêuticos (ANDRADE, 2014).

85 Em países com rica biodiversidade e com amplo conhecimento popular, como é o caso do  
86 Brasil, é elevado o consumo de plantas medicinais para fins terapêuticos, com isso a utilização de  
87 plantas medicinais deve ser considerada uma proposta promissora para o desenvolvimento de novos  
88 fármacos (ANDRADE, 2014).

89 Dentre estas plantas com possível potencial terapêutico, destaca-se a *Myrciaria cauliflora*  
90 Berg, conhecida popularmente como jabuticaba paulista, jabuticaba assú ou jabuticaba  
91 (CARVALHO *et al.*, 2009). Essa espécie vegetal pode ser consumida *in natura* e na produção de  
92 geleias, além disso, a polpa fermentada é utilizada na produção de licor, vinho e vinagre e sua casca  
93 é adstringente, útil contra diarreia e irritações da pele. Na medicina popular é utilizada como  
94 antiasmática, na inflamação dos intestinos e hemoptise (LIMA, 2009).

95 Em estudos realizados, observou-se, ainda, resultados positivos do extrato do caule de  
96 *Myrciaria cauliflora* Berg. sobre cepas de *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis*,  
97 *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus oralis*, *Streptococcus salivarius* e *Lactobacillus casei*, a  
98 planta ainda possui um elevado poder antioxidante (MACEDO-COSTA, 2008)

99 Com base nesse contexto, foi de grande importância a composição deste artigo para a  
100 avaliação das atividades farmacológicas do extrato vegetal de *Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg.  
101 Os experimentos poderão comprovar a eficiência do extrato no controle de microrganismos e de  
102 outras patologias menores, além disso, é de suma importância a realização de estudos para a  
103 identificação dos constituintes fitoquímicos desse material vegetal, uma vez que um agente

104 fitoterápico produz menos agressões ao organismo, é de baixo custo e, portanto, mais acessível a  
105 toda população. Nessa perspectiva, o objetivo do estudo foi identificar os metabólitos secundários e  
106 as atividades farmacológicas dos frutos inteiros da *Myrciaria cauliflora* Berg.

## 107 METODOLOGIA

108 O estudo teve delineamento do tipo laboratorial experimental, onde foram realizados testes  
109 para a identificação dos metabólitos secundários e atividades farmacológicas da *Myrciaria*  
110 *cauliflora* Berg. Foi realizado no Centro Universitário Tabosa de Almeida (ASCES/UNITA), que  
111 conta com vários laboratórios para fins de pesquisa, incluindo o laboratório de produção de  
112 medicamentos fitoterápicos.

113 A planta primeiramente passou por coleta no município de Caruaru-PE e, posteriormente,  
114 foi lavada e teve identificação botânica realizada como *Myrciaria cauliflora*, logo após sendo  
115 colocada em estufa a 45°C até completa secura (peso constante). Após seco o material foi triturado  
116 e peneirado (malha de aproximadamente 0,5mm) até obtenção de um pó homogêneo. Para obtenção  
117 do extrato foram utilizados aproximadamente 2 L de etanol ou todo material ficou em contato com  
118 o solvente. Após um período de extração, aproximadamente sete dias com agitações periódicas, o  
119 material passou por processo extrusão e filtração, os filtrados obtidos foram concentrados por  
120 destilação à pressão reduzida, com o auxílio de um rotaevaporador. Em relação aos metabólitos  
121 secundários, dentre as principais classes, foram realizados testes para a identificação de alcalóides,  
122 taninos, saponinas, quinonas e resinas para a espécie vegetal *Myrciaria cauliflora* Berg.

123 Os reagentes utilizados foram:

- 124 1. **Solução de cloreto férrico:** Será preparada uma solução 10% de cloreto férrico ( $\text{FeCl}_3$ ) em água  
125 destilada.
- 126 2. **Reagente de Wagner:** Será dissolvido 1,27g de iodo e 2 g de iodeto de potássio em 5 mL de  
127 água e completar o volume para 100mL com água.
- 128 3. **Reagente de Liebermann- Burchard:** será preparado misturando 10mL de anidrido acético e  
129 duas gotas de ácido sulfúrico concentrado.

130 4. **Reagente de Salkowski:** Ácido sulfúrico concentrado.

131 5. **Reagente de Bornträger:** Será preparado uma solução de NaOH a 5% em água.

132 6. **Reagente de Mayer:** será misturado 1,36 g HgCl<sub>2</sub> / 60 mL de água e 5 g de KI / 10 mL de água.

133 Será diluído a 100 mL. (BESSA; TERRONE; SANTOS, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2010).

134 Para identificação dos flavonoides, foram utilizadas as reações explanadas na Tabela 1:

135 **Tabela 1 – Reações utilizadas para identificação dos flavonoides.**

136 Após preparação de solução metanólica com o extrato, foram executados os ensaios  
137 expostos na Tabela 2:

138 **Tabela 2 – Ensaio para Alcalóides, Cumarinas Voláteis, Flavonóides, Taninos, Saponinas,**  
139 **Triterpenos e/ou Esteróides.**

140 O método utilizado para determinação da atividade antimicrobiana em placa e da  
141 Concentração Inibitória Mínima, foi o de difusão em meio sólido. O experimento foi realizado em  
142 duplicata para cada cepa ensaiada, sendo considerada como a Concentração Inibitória Mínima a  
143 menor concentração do extrato capaz de inibir completamente o crescimento bacteriano. As  
144 linhagens bacterianas foram cultivadas em caldo nutritivo (BHI - Brain Heart Infusion - DIFCO) e  
145 incubadas a 37°C. Realizadas perfurações de 6 mm de diâmetro no meio de cultura (Agar Mueller  
146 Hinton - DIFCO) e, esse, numerado de 1 a 10, onde foram depositados 50 µL das soluções do  
147 extrato diluído em água destilada (extrato bruto até 1:512). Logo após, as placas foram incubadas  
148 em estufa a 37°C, por um período de 24 horas e, após esse período, foram medidos os diâmetros dos  
149 halos de inibição do desenvolvimento bacteriano, em milímetros, da borda dos poços ao o início do  
150 desenvolvimento. Para o controle positivo foi realizado o mesmo procedimento utilizando o  
151 digluconato de clorexidina a 0,12%.

152 Utilizadas, neste estudo, cepas de linhagens bacterianas de *Streptococcus mitis* ATCC 903,  
153 *Streptococcus mutans* ATCC 25175, *Streptococcus sanguinis* ATCC 15300, *Streptococcus oralis*  
154 ATCC 10557, *Streptococcus salivarius* ATCC 7073 e *Lactobacillus casei* ATCC 9595 (MACEDO-  
155 COSTA *et al.*,2009; OSTROSKY *et al.*, 2008).

## 156 **RESULTADOS**

157 Com relação à identificação de metabólitos secundários, a Figura 2 representa os resultados  
158 dos ensaios para, respectivamente, alcaloides, taninos, saponinas, quinonas e resinas.

159 **Figura 1 – Da esquerda para a direita, alcalóides; taninos; saponinas; quinonas; e resinas.**

160 O ensaio para indicação de alcaloides poderia resultar em leve turbidez, de cor roxa a  
161 laranja, ou precipitado, de cor branco a creme, sendo que, como resultado, o ensaio apresentou  
162 turbidez de cor laranja. Para taninos, a cor azul representaria os hidrossolúveis e a cor verde  
163 representaria os condensados sendo, essa última alternativa, a verde, o que resultou a análise feita.  
164 Ao tratar de saponinas, o desenvolvimento de espumas referenciaria sua presença, porém, o  
165 resultado foi negativo. A coloração roxa representaria as quinonas e, na presente análise, não houve  
166 presença dessa. Por fim, as resinas, que apresentaram precipitado floculoso e, esse indicativo de  
167 presença representa o ensaio positivo.

168 A determinação da atividade antimicrobiana em placa e a concentração inibitória mínima foi  
169 calculada sobre seis microrganismos, três deles Gram negativos.

170 **Figura 2 – A figura abaixo mostra, da esquerda para a direita, Klebsiella; Escherichia coli; e**  
171 **Pseudomona.**

172 **Tabela 3 - Determinação da concentração inibitória mínima (CIM) frente à bactérias gram**  
173 **negativas.**

174 Para a concentração inibitória mínima, como foi indicada na Tabela 3, apenas na Klebsiella  
175 detectou-se presença de halo, apresentando 29 mm, 10 mm, 14 mm e 35 mm nas concentrações de  
176 50%, 25%, 12, 50% e 6,25%, respectivamente.

177 Três outros microrganismos foram o *Staphylococcus aureus*, o *Staphylococcus epidermidis* e  
178 o *Lactobacilos acidófilos*, como exposto na Figura 4, dos quais todos apresentaram inibição  
179 microbiana. Do primeiro citado, o halo mostrou-se presente apenas na concentração de 6,25%, de  
180 24 mm e, quanto ao segundo e terceiro citados, os halos foram de 26 mm, 32 mm, 24 mm e 28mm  
181 e, do segundo citado, 30 mm, 21 mm, 23 mm e 29 mm, respectivamente referenciados às  
182 concentrações de 50%, 25%, 50% e 6,25%.

183 **Figura 3 – A figura abaixo mostra, da esquerda para a direita, *Staphylococcus aureus*;**  
184 ***Staphylococcus epidermidis*; e *Lactobacilos acidófilos*.**

185 **Tabela 4 - Determinação da concentração inibitória mínima (CIM) frente à bactérias gram**  
186 **positivas.**

187 Com relação à atividade de inibição relacionada ao fungo incluído na análise, qual seja a  
188 *Candida albicans*, essa não apresentou inibição alguma, ou seja, não houve crescimento de halo,  
189 conforme demonstra Figura e Tabela 5.

190 **Figura 4 – *Candida albicans* – Fungo do tipo levedura, que compõem a microbiota normal do**  
191 **trato respiratório, gastrointestinal e do trato genital feminino e apresentam caráter**  
192 **oportunista pois, se multiplicam quando há ruptura do equilíbrio biológico de um indivíduo.**

193 **Tabela 5 - Determinação da concentração inibitória mínima (CIM) frente a fungos.**

194 **DISCUSSÃO**

195 Segundo a OMS (1998), planta medicinal é "todo e qualquer vegetal que possui, em um ou  
196 mais órgãos, substâncias que podem ser utilizadas com fins terapêuticos ou que sejam precursores  
197 de fármacos semissintéticos". Grande parte dos consumidores de plantas medicinais sentem-se  
198 encorajados por acreditarem que estes remédios, por serem naturais, são inerentemente seguros. A  
199 influência da imprensa na difusão de informações errôneas sobre os efeitos das plantas medicinais é  
200 muito grande e, além disso, sem qualquer controle na maioria dos países. No Brasil é comum ouvir  
201 em propagandas a expressão: "não faz mal para a saúde porque é 100% natural", entretanto, assim  
202 como qualquer outro medicamento, aqueles baseados em plantas devem comprovar sua eficácia e  
203 segurança para uso, exigindo que procedimentos de controle de qualidade sejam estabelecidos em  
204 toda a sua cadeia produtiva, desde o seu plantio até a droga vegetal ou fitoterápico prontos para  
205 dispensação (JUNIOR; PINTO; MACIEL, 2005; SOUZA-MOREIRA; SALGADO; PIETRO,  
206 2010).

207 As várias espécies contidas na família Myrtaceae fornecem importantes produtos, como  
208 óleos essenciais, temperos, alimentos e, além disso, muitas são utilizadas na medicina tradicional,  
209 no tratamento e cura de diversas enfermidades (SOUZA, 2007). Essas variações nas espécies  
210 oferecem uma composição química variada, com alto teor de carboidratos, fibras, vitaminas,  
211 flavonóides e, ainda, sais minerais como ferro, cálcio e fósforo, que por sua vez são responsáveis  
212 por algumas propriedades biológicas, como: propriedades nutricionais, atividade antioxidante,  
213 anticancerígena, anti-inflamatória, hipoglicemiante, hipolipemiante, antifúngica, antiproliferativa,  
214 antibacteriana, anticolinesterase, anti-plasmódium, gastroprotetora, além de ser utilizada no  
215 tratamento de doenças cardiovasculares, renais e hepáticas (ANDRADE, 2014; CAVALCANTI;  
216 VEGGI; MEIRELES, 2011; LEGATTI *et al.*, 2012).

217 Quanto à identificação de metabólitos secundários, a partir das análises realizadas, apenas  
218 dois deles não estavam presentes, saponinas e quinonas, resultado esse que corrobora com o que os  
219 autores Bessa; Terrones; Santos (2007) e Oliveira et al (2010), em seus estudos. Representando

220 atividade inibitória, quatro dos sete microrganismos analisados apresentaram halo, os quais foram  
221 *Klebsiella*, *S. aureus* (em apenas uma concentração, a de 6,25%), o *S epidermidis* e *L. acidófilos*,  
222 trazendo, assim, alusão a uma maior efetividade antimicrobiana para Gram positivos pois, a partir  
223 de estudos pregressos, a exemplo daqueles dos autores Carvalho et al (2009) e Macedo-Costa et al  
224 (2009), há uma maior utilização dessa classe de bactérias em estudos de atividade inibitória.

## 225 CONCLUSÃO

226 O desenvolvimento do presente artigo se deu a partir da necessidade de estudo para  
227 obtenção de mais conhecimentos acerca da planta medicinal *Myrciaria cauliflora* Berg. oriunda da  
228 região semiárida nordestina, além da importância da utilização de plantas medicinais para  
229 determinados processos patológicos. Os estudos com plantas medicinais são de grande relevância  
230 por evitar a utilização inadequada e os possíveis efeitos maléficos que estes vegetais possam causar.

## 231 REFERÊNCIAS

- 232 ALEZANDRO, M. R. *et al.* Comparative study of chemical and phenolic compositions of two  
233 species of jaboticaba: *Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg and *Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg.  
234 Food Research International, v. 54, p. 468-477, nov. 2013.
- 235 ANDRADE, D. M. L. Avaliação da atividade antioxidante, hipotensora e vasodilatadora da  
236 Jaboticaba, *Myrciaria cauliflora* Berg. Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas,  
237 Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.
- 238 BESSA, T.; TERRONES, M. G. H.; SANTOS, D. Q. Avaliação fitotóxica e identificação de  
239 metabólitos secundários da raiz de *Cenchrus echinatus*. Faculdade de química, Minas Gerais, 2007.

- 240 BORGES, L. L. *et al.* *Uma abordagem sobre métodos analíticos para determinação da atividade*  
241 *antioxidante em produtos naturais*. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer-Goiânia, v.  
242 7, n. 12, 2011.
- 243 CARNEIRO, F. M. *et al.* *Tendências dos estudos com plantas medicinais no Brasil*. *Revista*  
244 *Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais*, Goiás, v. 3, n. 2, p. 44-75, jul./dez. 2014.
- 245 CARVALHO, C. M. *et al.* *Efeito antimicrobiano in vitro do extrato de jaboticaba [Myrciaria*  
246 *cauliflora (Mart.)O.Berg.] sobre Streptococcus da cavidade oral*. *Revista Brasileira de Plantas*  
247 *Medicinais*, Botucatu, v. 11, n. 1, 2009.
- 248 CAVALCANTI, R. N.; VEGGI, P. C.; MEIRELES. *Supercritical fluid extraction with a modifier*  
249 *of antioxidant compounds from jaboticaba (Myrciaria cauliflora) byproducts: economic viability*.  
250 *Procedia food science- Jornal- Elsevier*, Grécia, v. 1, p. 1672-1678, 2011.
- 251 COSTA, M. A. R. *et al.* *Avaliação da atividade antioxidante do extrato etanólico do caule de*  
252 *Croton argyrophyllus Kunth (Euphorbiaceae) pelo método do sequestro de radicais livres DPPH*.  
253 *65ª Reunião Anual da SBPC*, Recife, jul. 2013.
- 254 DUARTE, A. R. *et al.* *Environmental influence on phenols and essential oils of Myrciaria*  
255 *cauliflora leaves*. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, São Paulo, v. 21, n. 9, 2010.
- 256 JUNIOR, V. F. V; PINTO, A. C.; MACIEL, M. A. M. *Plantas medicinais: cura segura?*. *Química*  
257 *Nova*, v. 28, n. 3, mai./jun. 2005.
- 258 LEGATTI, A. V. L. *et al.* *Jaboticaba peel: Antioxidant compounds, antiproliferative and*  
259 *antimutagenic activities*. *Food Research International*, v. 49, p. 596-603, nov. 2012.

- 260 LIMA, A. J. B. *Caracterização e atividade antioxidante da jabuticaba [Myrciaria cauliflora*  
261 *(Mart.)O.Berg.]*. Programa de Pós-Graduação em Agroquímica, Universidade Federal de Lavras,  
262 Minas Gerais, 2009.
- 263 MACEDO-COSTA, M. R. *et al. Atividade antimicrobiana e antiaderente de Mimosa tenuiflora*  
264 *(Willd) Poir e Myrciaria cauliflora Berg sobre bactérias do biofilme dental*. Monografia  
265 (Graduação em Odontologia), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, p. 72, 2008.
- 266 MACEDO-COSTA, M. R. *et al. Eficácia do extrato de Myrciaria cauliflora (Mart.) O. Berg.*  
267 *(jabuticabeira) sobre bactérias orais*. Revista Brasileira de Farmacognosia, João Pessoa, v. 19, n. 2,  
268 abr./jun. 2009.
- 269 OLIVEIRA, G. L. S. *et al. Identificação de metabólitos secundários da casca da Bauhinia forficata*  
270 *platypetala e Bauhinia unguiculata*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí –  
271 IFPI, Piauí, 2010.
- 272 OMS. *Bulletin of the World Health Organization. Regulatory situation of herbal medicines. A*  
273 *worldwide review*, Geneva, 1998.
- 274 OSTROSKY, E. A. *et al. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da*  
275 *Concentração Mínima Inibitória (CMI) de plantas medicinais*. Revista Brasileira de  
276 Farmacognosia, João Pessoa, v. 18, n. 2, abr./jun. 2008.
- 277 SILVA, M. A. C. *Atividade hepatoprotetora do extrato hidroalcolico do resíduo agroindustrial de*  
278 *jabuticaba (Myrciaria cauliflora O. Berg), e do extrato etanólico das folhas de fruta-pão*  
279 *(Artocarpus altilis (Parkinson) Fosberg), em camundongos*. Programa de Pós-Graduação em  
280 Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

- 281 SILVA, P. H. A. *et al.* *Avaliação da composição química de fermentados alcoólicos de jabuticaba*  
282 *(myrciaria jabuticaba)*. Química Nova, São Paulo, v. 31, n. 3, 2008.
- 283 SOUZA, T. M. *Estudo farmacognóstico e avaliação da atividade antimicrobiana e citotóxica de*  
284 *preparações cosméticas contendo o extrato de folhas de Myrciaria cauliflora O. Berg. (Myrtaceae)*  
285 *e de casca de Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville (Leguminosae-Mimosoidae)*. Programa  
286 de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual de paulista, São Paulo, 2007.
- 287 SOUZA-MOREIRA, T. M.; SALGADO, H. R. N; PIETRO, R. C. L. R. *O Brasil no contexto de*  
288 *controle de qualidade de plantas medicinais*. Revista Brasileira de Farmacognosia, Curitiba, v. 20,  
289 n. 3, jun./jul. 2010.
- 290 USLAR, Y. V.; MOSTACEDO, B.; SALDÍAS, M. *Composición, estructura y dinámica de un*  
291 *bosque seco semideciduo en Santa Cruz, Bolivia*. Documento Técnico 114/2003, Bolívia, 2003.
- 292 VEGGI, P. C.; SANTOS, D. T.; MEIRELES, M. A. A. *Anthocyanin extraction from Jabuticaba*  
293 *(Myrciaria cauliflora) skins by different techniques: economic evaluation*. Procedia food science-  
294 Jornal- Elsevier, Grécia, v. 1, p. 1725-1731, 2011.
- 295 WEILER, C. B. *et. al.* *Potencial antioxidante in vitro das folhas de ipomoea cairica L. Sweet.*  
296 *Saúde (Santa Maria)*, Rio Grande do Sul, v. 36, n. 2, p. 55-62, jul./dez. 2010.