

Compostos fenólicos e atividade antioxidante de polpa e resíduos de graviola.

**Lílian C. Souza¹; Abel R. São José¹; Marinês P. Bomfim¹; Marcondes V. da Silva
John S. Porto¹**

¹UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Praça Primavera, 40, 45700-000 Itapetinga-BA, Brasil. E-mail: carvalholilian6@gmail.com, abeljose3@gmail.com, mpbfito@gmail.com, mviana@hotmail.com, jsporto87@yahoo.com.br

RESUMO

O Brasil é um dos maiores produtores de frutas do mundo e com a grande produção, há também uma grande produção de resíduos. Uma opção de uso dos resíduos é a produção de farinha de resíduo de frutas a partir da secagem convectiva que é uma técnica de conservação simples e de baixo custo. A farinha pode ser incorporada na formulação de vários produtos adicionando componentes importantes das frutas nesses alimentos, como fibras, vitaminas e compostos bioativos. A graviola é uma fruta de grande aceitação comercial que possui compostos bioativos, como os compostos fenólicos, que promove capacidade antioxidante que previne doenças crônicas e degenerativas. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi quantificar os compostos fenólicos e determinar a atividade antioxidante de polpa de graviola e seus resíduos in natura e desidratados. A polpa, o resíduo in natura e o resíduo desidratado produzido por secagem convectiva, foram submetidos à determinação do teor de compostos fenólicos e da capacidade antioxidante pelo método do DPPH. Os resultados da atividade antioxidante foram expressos em porcentagem e EC50 (quantidade de antioxidante necessária para decrescer a concentração inicial de DPPH em 50%). O teor de compostos fenólicos da polpa de graviola foi de 49,75 mg de ácido gálico. 100⁻¹, seguidos de 46,30 e 88,28 mg.100g⁻¹ para os resíduos in natura e o desidratados, respectivamente. A atividade antioxidante da polpa de graviola foi de 70,5% e 22,92 EC50, seguidos de 55,9% e 24,64EC50 para o resíduo in natura e 88,0% e 17,78 EC50 para o resíduo desidratado. O resíduo desidratado apresentou maior atividade antioxidante, tanto para os valores expressos em porcentagem quanto para os expressos em EC50, quando comparado com as amostras in natura devido à retirada de água o que concentra os outros componentes e também, devido ao maior teor de compostos fenólicos.

34 **PALAVRAS-CHAVE:** *Anona muricata* L., farinha de fruta, fenólicos, DPPH,
35 compostos bioativos.

36

37 **ABSTRACT**

38 Brazil is one of the largest fruits producers in the world and with this large
39 production, there is also a large production of residue. An option to use this residue is to
40 produce flour of fruits residue by convective drying which is a simple and cheap
41 conservation technique. The flour can be incorporated in different products formulation
42 adding important fruits components in those products, such as fiber, vitamins and
43 bioactive compounds. The soursop is a fruit of great commercial acceptance that has
44 bioactive compounds such as phenolic compounds, which promotes antioxidant that
45 prevents chronic and degenerative diseases. Then, the aim of this study was to quantify
46 the phenolic compounds and determine the antioxidant activity in soursop pulp, fresh
47 residue and dehydrated residue. The pulp, the fresh residue and the dehydrated residue
48 produced by convective drying, were analyzed for phenolic compounds content and
49 antioxidant capacity by DPPH method. The results of antioxidant activity were
50 expressed as percentage and EC50 (amount of antioxidant necessary to decrease the
51 initial concentration of DPPH in 50%). The content of phenolic compounds in the
52 soursop pulp was 49.75 mg of gallic acid. 100⁻¹, followed by 46.30 and 88.28 mg.100g⁻¹
53 for fresh and dehydrated residues, respectively. The antioxidant activity in the soursop
54 pulp was 70.5% and 22.92 EC50, followed by 55.9% and 24.64 EC50 for the fresh
55 residue and 88.0% and 17.78 EC50 for dehydrated residue. The dehydrated residue
56 showed higher antioxidant activity as for the results expressed in percentage as for the
57 one expressed in EC50, compared with the fresh samples due to water withdrawal
58 which concentrate other components and also due to the higher content of phenolic
59 compounds.

60 **KEYWORDS:** *Anona muricata* L., fruit flour, phenolics, DPPH, bioactive compounds.

61

62 **INTRODUÇÃO**

63 O Brasil é um dos maiores produtores de frutas do mundo sendo que parte dessa
64 produção é destinada às indústrias que produzem polpas, sucos, sorvetes e doces em
65 geral. O consumo destes subprodutos é crescente devido à grande preservação dos
Anais 1º Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças (CD ROM), Maio de 2015.

66 componentes químicos, sensoriais e funcionais em um produto de maior vida útil que
67 pode ser consumido no período de entre safra (ABUD e NARAIN, 2009).

68 Com o grande aumento da produção de frutas, aumenta também, a produção de
69 resíduos. Desta forma, é preciso desenvolver tecnologias de aproveitamento destes, para
70 enriquecer a alimentação, diminuir desperdícios e possíveis impactos ambientais e
71 ainda, adicionar ótimos nutrientes na dieta humana (EMBRAPA, 2003).

72 Uma opção de uso dos resíduos de frutas é a produção de farinha de resíduo de
73 frutas que é produzida a partir da secagem convectiva que é uma técnica de conservação
74 simples e de baixo custo. A farinha pode ser incorporada na formulação de vários
75 produtos adicionando componentes importantes das frutas nesses alimentos, como
76 fibras, vitaminas e compostos bioativos (ABUD e NARAIN, 2009).

77 A graviola é uma das frutas das frutas tropicais brasileiras de maior aceitação
78 comercial e essa grande demanda é justificada pelas características sensoriais da
79 graviola e principalmente, pela presença de compostos bioativos que promove grande
80 potencial antiinflamatório e anticancerígena devido à ação antioxidante destes
81 compostos (JUNQUEIRA e JUNQUEIRA, 2014).

82 Produtos vegetais, principalmente as frutas como a graviola, possuem compostos
83 bioativos que são antioxidantes naturais que previnem doenças crônicas e degenerativas.
84 O interesse sobre os antioxidantes naturais vem crescendo cada vez mais devido à sua
85 baixa toxicidade quando comparados aos antioxidantes sintéticos (LUNA et al, 2010).

86 Um antioxidante é um composto que retarda ou inibe a ação dos radicais livres
87 que causam um efeito nocivo no organismo se presentes em altas quantidades. Eles são
88 produzidos através do metabolismo normal das células para a produção de energia
89 (processo de oxidação) e podem provocar danos extensivos. O antioxidante previne a
90 oxidação excessiva inibindo a formação dos radicais livres e inibem a complexação de
91 metais prevenindo o desenvolvimento de doenças (LUNA et al., 2010).

92 Dentre os compostos bioativos que geram atividade antioxidante, estão os
93 fenólicos que possuem um anel aromático com uma ou mais hidroxilas. Eles são
94 aceptores de radicais livres e atuam nos processos oxidativos catalisados por metais,
95 prevenindo doenças crônicas como câncer e Alzheimer (MELO e GUERRA, 2002).

96 Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi quantificar os compostos fenólicos e
97 determinar a atividade antioxidante de polpa de graviola e seus resíduos in natura e
98 desidratados.

99 MATERIAL E MÉTODOS

100 O projeto foi conduzido no Laboratório de horticultura da Universidade Estadual
101 do Sudoeste da Bahia, *campus* de Vitória da Conquista – BA e a polpa e os resíduos in
102 natura de graviola, da variedade Morada, foram obtidos no município de Gandu-Bahia.

103 A farinha do resíduo foi produzida a partir do bagaço (Figura 1), parte restante
104 do despulpamento da fruta sem as sementes. O bagaço foi desidratado até peso
105 constante, em secador tipo cabine da marca poliedrier com temperatura de $55 \pm 5^{\circ}\text{C}$,
106 triturado em moinho de facas, peneirado em peneiras de 40 mesh e armazenados em
107 recipientes herméticos e mantidos sob congelamento até a realização das análises.

108 Nas amostras de polpa e resíduo in natura e desidratado foi determinado o teor
109 de compostos fenólicos utilizando o método espectrofotométrico Folin-Ciocalteu
110 (Horwitz, 1995) e os resultados são obtidos pela curva padrão de ácido gálico e são
111 expressos em mg de ácido gálico. 100g^{-1} de amostra.

112 A atividade antioxidante foi determinada segundo o método proposto por Rufino
113 et al. (2007) baseado na captura do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) por
114 antioxidantes presentes nas amostras. A partir dos resultados obtidos determina-se a
115 porcentagem de atividade antioxidante ou sequestradora de radicais livres e/ou a
116 porcentagem de DPPH• remanescente no meio reacional. A porcentagem de atividade
117 antioxidante (%AA) corresponde à quantidade de DPPH consumida pelo antioxidante,
118 sendo que a quantidade de antioxidante necessária para decrescer a concentração inicial
119 de DPPH em 50% é denominada concentração eficiente (CE50), também chamada de
120 concentração inibitória (CI50). Quanto maior o consumo de DPPH por uma amostra,
121 menor será a sua CE50 e maior a sua atividade antioxidante.

122 Ambas as análises foram realizadas em triplicata e os dados submetidos à análise
123 de variância (ANOVA) e as médias comparadas por meio de contrastes ortogonais
124 utilizando o software SISVAR 4.2.

125 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

126 Os resultados dos teores de compostos fenólicos e atividade antioxidante
127 expressos em porcentagem e EC50 estão apresentados a Tabela 1.

128 O teor de compostos fenólicos da polpa de graviola foi de 49,75 mg de ácido
129 gálico. 100^{-1} , seguidos de 46,30 e 88,28 $mg \cdot 100g^{-1}$ para os resíduos in natura e o
130 desidratados, respectivamente. Todas as amostras diferiram significativamente entre si.
131 O resíduo desidratado obteve maior teor de compostos fenólicos quando comparado
132 com as amostras in natura devido à retirada de água que concentra os outros
133 componentes.

134 Lako et al. (2007) encontrou valor de fenólicos de 42 mg de ácido gálico. $100g^{-1}$
135 e Almeida et al. (2011) 54,8 mg de ácido gálico. $100g^{-1}$, ambos em polpa de graviola.

136 Discrepâncias entre valores de fenólicos totais para a mesma fruta são,
137 provavelmente, devido às características ambientais de cultivo, fatores genéticos,
138 variedade da fruta, estágio de maturação e condições de processamento e
139 armazenamento (MELO e GUERRA, 2002).

140 A atividade antioxidante da polpa de graviola foi de 70,5%, sendo considerada
141 alta capacidade antioxidante segundo a classificação de Melo et al. (2008) que diz que:
142 capacidade de sequestro do radical DPPH acima de 70% é forte; entre 50 e 70% é
143 moderada e abaixo de 50% é fraca. O resíduo in natura apresentou moderada capacidade
144 antioxidante de 55,9% e o desidratado alta capacidade de 88,0%.

145 KUSKOSKI et al. (2005) determinaram atividade antioxidante de polpas de
146 frutas de maior consumo no mercado sul brasileiro e encontrou moderada capacidade
147 antioxidante de 57,15% para a polpa de graviola.

148 Em relação à atividade antioxidante expressa em EC50, a polpa da graviola
149 apresentou 22,92, enquanto que o resíduo in natura apresentou 24,64 e o desidratado
150 17,78 de EC50. Todas as amostras diferiram significativamente entre si.

151 A atividade antioxidante é conferida às frutas por meio de seus compostos
152 antioxidantes e os maiores responsáveis por essa funcionalidade são os compostos
153 fenólicos (KUSKOSKI et al., 2005). Com isso, como o resíduo desidratado apresentou
154 maior quantidade de compostos fenólicos, foi a amostra que apresentou também maior
155 capacidade antioxidante, seguidos da polpa de graviola e do seu resíduo in natura.

156 Dani et al. (2010), em seu trabalho sobre a influência das folhas e da polpa da
157 graviola na viabilidade celular de cultura de linfócitos tratados com peróxido de
158 hidrogênio, determinou a atividade antioxidante pelo método DPPH e encontrou valor
159 para a polpa de graviola de 28,1, valores expressos em EC50.

160 Spada et al. (2008), estudaram o efeito antioxidante, mutagênico e
161 antimutagênico em polpas congeladas e encontraram valor de capacidade antioxidante
162 de 28,05 EC50 para a polpa de graviola congelada.

163 Os resultados para os diferentes métodos de determinação da capacidade
164 antioxidante podem ser expressos de variadas formas como: percentual de inibição da
165 oxidação, eficiência antiradical, Trolox equivalente, Tocoferol equivalente, entre outros.
166 A falta de padronização das metodologias resulta em diferenças entre os resultados e
167 suas unidades, o que limita a comparação entre amostras (Da Silva e Jorge, 2014).

168 Dificilmente haverá um único método capaz de determinar com precisão a
169 capacidade antioxidante de um composto devido à extensa quantidade de radicais livres
170 e aos diferentes alvos de oxidação. Métodos individuais devem ser desenvolvidos
171 reproduzindo as condições químicas, físicas e ambientais do sistema para que uma
172 avaliação apropriada da atividade antioxidante seja realizada (Da Silva e Jorge, 2014).

173 Não existem muitos estudos sobre a capacidade antioxidante e compostos
174 bioativos de graviola, especialmente sobre seus resíduos e seus resíduos processados.

175 No entanto, foi possível observar que a polpa e o resíduo de graviola in natura
176 apresentaram quantidades significativas de compostos fenólicos que confere alta
177 capacidade antioxidante. Foi visto também que, o resíduo desidratado possui uma boa
178 atividade antioxidante visto que, mantém o teor de compostos fenólicos da polpa da
179 graviola e do resíduo in natura, mantendo a capacidade antioxidante desta fruta em um
180 produto mais estável.

181 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

182 ABUD, A. K. S. e NARAIN, N. Incorporação da farinha de resíduo do processamento
183 de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício. **Brazilian**
184 **Journal of Food Technology**, v. 12, n. 4, 2009.

185 ALMEIDA, M. M. B.; SOUSA, P. H. M.; ARRIAGA, A. M. C.; PRADO, G. M.;
186 MAGALHÃES, C. E. C.; MAIA, G. A.; LEMOS, T. L. G. Bioactive compounds and

Souza, L. C., São José, A. R., Bomfim, M. P., Da Silva, M. V., Porto, J. S. **Compostos fenólicos e atividade antioxidante de polpa e resíduos de graviola.** In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, **001. Anais... Aracaju-SE.**

- 187 antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil, **Food Research**
188 **International**, v.44, n.7, p.2155-2149, 2011.
- 189 DA SILVA, A.C., JORGE, N., **Bioactive compounds of the lipid fractions of agro-**
190 **industrial waste**, Food Research International, 2014. Disponível em:
191 <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2014.10.025>. Acesso em 24 de dezembro de 2014.
- 192 DANI, C.; AGINONI, J. C.; CALLONI, C.; SALVADOR, M.; SPADA, P. D. S.
193 Viabilidade celular de cultura de linfócitos tratados com *Annona muricata* L. **Ciência**
194 **em Movimento**. Ano XII, nº 24. 2010/2.
- 195 EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA.
196 **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: polpa e suco de frutas/**
197 Embrapa Agroindústria de Alimentos, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas
198 Empresas - Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 123p.: il. - (Série
199 agronegócios).
- 200 HORWITZ, H. **Official methods of analysis of the association of official agricultural**
201 **chemists**. 16th ed. Washington, DC, 2v, 1995.
- 202 JUNQUEIRA, N.T.V.; JUNQUEIRA, K.P. Principais doenças de Anonáceas no Brasil:
203 descrição e controle. **Revista Brasileira de Fruticultura** (Impresso), v. 36, p. 55-64,
204 2014.
- 205 KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, A. G.; TRONCOSO, A. M.; MANCINI-FILHO, J.;
206 FETT, R. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad
207 antioxidante en pulpa de frutos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 25, n 4, p. 726-732, 2005.
- 208 LAKO J, TRENERRY VC, WAHLQVIST M, WATTANAPENPAIBOON N,
209 SOTHEESWARAN S, PREMIER R. Phytochemical flavonols, carotenoids and the
210 antioxidant properties of a wide selection of Fijian fruit, vegetables and other readily
211 available foods. **Food Chemistry**, v. 101, p. 1727 – 1741, 2007.
- 212 LUNA, A.F.; FREITAS, T.M.B.; ALVES, I.C.; PINTO, C.E.M.; LUZ, E.W.M.
213 **Atividade fitoquímica e antioxidante da folha *Annona muricata* L. frente ao**
214 **radical ABTS**, Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação, 2010.
- 215 MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G.; ARAÚJO, C. R. Teor de
216 fenólicos totais e capacidade antioxidante de polpas congeladas de frutas. **Alim. Nutr.**,
217 v.19, n.1, p. 67-72, 2008.
- 218 MELO, E. A.; GUERRA, N. B. Ação antioxidante de compostos fenólicos naturalmente
219 presentes em alimentos. **Boletim Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de**
220 **Alimentos**, v. 36, p. 1-11, 2002.
221

Souza, L. C., São José, A. R., Bomfim, M. P., Da Silva, M. V., Porto, J. S. **Compostos fenólicos e atividade antioxidante de polpa e resíduos de graviola.** In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, **001. Anais... Aracaju-SE.**

222 RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C. G.;
223 PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. **Comunicado técnico – metodologia**
224 **científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do**
225 **radical livre DPPH.** Fortaleza: Embrapa, 2007. 4 p.

226
227 SOUSA, M. S. B.; VIEIRA, L, M; SILVA, A. O; MANCINI-FILHO, J; LIMA, A.
228 Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas
229 tropicais. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, p.554-559, 2011.

230 SPADA, P. D. S., DE SOUZA, G. G. N., BORTOLINI, G. V., HENRIQUES, J. A. P.,
231 SALVADOR, M. Antioxidant, mutagenic, and antimutagenic activity of frozen fruits,
232 **Journal of Medicinal Food**, v. 11, n. 1, pp. 144–151, 2008.

233 **AGRADECIMENTOS**

234 À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB, pelo apoio
235 financeiro.

236

237



238

239 **Figura 1-** Bagaço da graviola (resíduo)

240

241 Tabela 1: Teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante expressa em porcentagem e EC50 das
242 amostras de graviola. Vitória da Conquista, 2014.

243 Table 1: Phenolic compounds content and antioxidant activity expressed in percentage and EC50 in
244 soursop samples. Vitória da Conquista, 2014.

Tratamentos	Fenólicos (mg.100g⁻¹)	DPPH (%)	DPPH (EC50)
Polpa	49,75 ±0,52	70,5 ± 0,70	22,92 ±0,34
Resíduo in natura	46,30 ±0,30	55,9 ± 0,31	24,64 ±0,19
Resíduo desidratado	88,28 ±0,14	88,0 ± 0,89	17,78 ±0,38

245