

1 **Caracterização de polpa e resíduos de graviola**

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

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

8 **RESUMO**

9 A graviola é um fruto bastante procurado devido à suas características sensoriais
10 e benéficas à saúde. Com o aumento do consumo de frutas pelos consumidores,
11 incluindo a graviola, aumenta também, a produção de frutas e a conseqüente, produção
12 de resíduos. Desta forma, é necessário utilizar uma tecnologia de aproveitamento destes
13 resíduos para enriquecer a alimentação, diminuir desperdícios e impactos ambientais. A
14 produção de farinha de fruta por secagem convectiva dos resíduos da indústria de frutas
15 é uma boa alternativa para evitar estes problemas e ainda produzir um produto mais
16 estável, além de disponibilizar os sabores e nutrientes de frutas sazonais em outros
17 produtos como pães, bolos, biscoitos, polpas e sucos. Neste sentido, o objetivo deste
18 trabalho foi avaliar a composição química da polpa de graviola e verificar se essas
19 características se mantêm no resíduo in natura e no resíduo desidratado de graviola. A
20 polpa, o resíduo in natura e resíduo desidratado de graviola foram submetidos às
21 análises de umidade, atividade de água, acidez titulável, pH, sólidos solúveis, açúcares
22 redutores e não redutores, cinzas, proteína e lipídios. Os resultados sugeriram que o
23 resíduo da graviola in natura mantém, em geral, as características físicas e físico-
24 químicas da polpa de graviola podendo ser submetido à secagem para produção de um
25 subproduto da graviola que pode ser adicionado aos mais diferentes produtos, visto que
26 a farinha de resíduo, também mantém as características da polpa além de ser um
27 produto mais estável e de custo de produção relativamente baixo.

28
29 **PALAVRAS-CHAVE:** *Anona muricata* L., farinha de fruta, secagem convectiva.

31 **ABSTRACT**

32 The soursop is very popular fruit due to its sensory and healthy characteristics.
33 The increasing consumption of fruits, including soursop, increases the production of
34 fruit and residues. Thus, it is necessary submit this residue to some technology so it can

35 reduce waste and environmental impacts and it can be used as food ingredient. The
36 production of fruit flour by convective drying of residues from fruit industries is a good
37 alternative to avoid these problems and it also produce a more stable product and
38 provide the nutrients and flavors of a seasonal fruits in other products such as breads,
39 cakes, cookies, pulp and juices. This study aimed to evaluate the chemical composition
40 of soursop pulp and verify if these characteristics remain in the fresh residue and in the
41 dehydrated residue of soursop. The pulp, the fresh residue and the dehydrated residue of
42 soursop were analyzed for moisture, water activity, titratable acidity, pH, soluble solids,
43 reducing and non-reducing sugars, ashes, protein and lipids. The results suggested that
44 the fresh residue of soursop maintain the physical and physicochemical characteristics
45 of soursop pulp and it can be dehydrated to produce a product of soursop that can be
46 added to many different products as the flour residue also maintains the pulp
47 characteristics and is a more stable product and has a relatively low production cost.

48

49 **KEYWORDS:** *Anona muricata* L., fruit flour, convective drying.

50

51 **INTRODUÇÃO**

52 A gravioleira é uma frutífera tropical da família *Annonaceae*, que tem origem na
53 América Central e norte da América do Sul. É um fruto bastante procurado devido à
54 suas qualidades sensoriais e funcionais, pois é um fruto que possui propriedades na
55 medicina homeopática e na culinária caseira (ZACARONI et al., 2014).

56 O consumo de frutas, tanto in natura como seus derivados, aumentou em todo
57 mundo devido às suas características benéficas e com isso, aumentou a produção de
58 frutas e a conseqüente produção de resíduos produzindo resíduos agroindustriais
59 (MAIA et al., 2007).

60 A produção industrial de resíduos foi exponencialmente aumentada nos últimos
61 anos. Desta forma, é necessário utilizar uma tecnologia de aproveitamento destes
62 resíduos para enriquecer a alimentação, diminuir desperdícios, reduzir impacto
63 ambiental e adicionar nutrientes na dieta humana (SOUSA et al., 2011).

64 A produção de farinha de fruta a partir de resíduos da indústria de frutas, já se
65 mostrou ser um empreendimento bastante promissor, pois além de ser uma boa
66 alternativa para evitar o impacto ambiental devido ao despejo inadequado de resíduos

67 no ambiente, permite também, que os sabores de frutas sazonais estejam presentes em
68 outros produtos como pães, bolos, biscoitos, polpas e sucos concentrados. Além disso, é
69 um produto que apresenta maior vida útil e são ótimas fontes de compostos funcionais,
70 principalmente os antioxidantes (PARK et al., 2002).

71 A secagem é uma das técnicas mais utilizadas de produção de farinha de fruta.
72 Apresenta a vantagem de ser simples e permitir a obtenção de produtos com maior vida
73 de prateleira. Além disso, o processo envolve custos e volumes menores de
74 acondicionamento, armazenagem e transporte em comparação com outros métodos de
75 desidratação. Em alguns casos, a secagem apresenta a vantagem adicional de colocar ao
76 alcance do consumidor uma maior variedade de produtos alimentícios que podem ser
77 disponibilizados no período de entre safra. (PARK et al., 2002).

78 Portanto, considerando as características funcionais da graviola, este estudo
79 visou avaliar a composição química da polpa de graviola e verificar se essas
80 características se mantêm no resíduo in natura e no resíduo desidratado de graviola.

81 **MATERIAL E MÉTODOS**

82 O projeto foi conduzido no Laboratório de horticultura da Universidade Estadual
83 do Sudoeste da Bahia, *campus* de Vitória da Conquista – BA.

84 A polpa e os resíduos in natura foram obtidos no município de Gandu-Bahia. A
85 variedade de graviola utilizada neste trabalho foi a cultivar Morada.

86 O resíduo constituiu do bagaço da graviola, ou seja, a parte restante do
87 despulpamento da fruta sem as sementes (Figura1). O bagaço (600 g) foi então,
88 desidratado em secador tipo cabine da marca poliedrier na temperatura de $55 \pm 5^{\circ}\text{C}$. A
89 desidratação foi realizada até que peso constante foi atingido. O resíduo seco foi então
90 triturado em moinho de facas e peneirado em peneiras de 40 mesh e armazenados em
91 recipientes plásticos hermeticamente fechados e mantidos sob congelamento até a
92 realização das análises.

93 Nas amostras de polpa, resíduo in natura e resíduo desidratado foram
94 determinadas a umidade, atividade de água, acidez titulável, pH, sólidos solúveis,
95 açúcares redutores e não redutores, cinzas, proteína e lipídios. Todas as determinações
96 foram realizadas segundo os métodos descritos pelo Instituto Lutz (2008) com
97 exceção da análise de atividade de água que foi feita segundo o manual do fabricante do

98 refratômetro da marca Atago. Todas as análises foram realizadas em triplicata e os
99 dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias
100 comparadas por meio de contrastes ortogonais utilizando o software SISVAR 4.2.

101 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

102 Na Tabela 1 estão apresentados os resultados referentes à caracterização física e
103 físico-química das amostras.

104 A polpa e o resíduo in natura da graviola não apresentaram diferenças
105 significativas entre seus valores de umidade, 89,55% e 87,42%, respectivamente. A
106 farinha do resíduo obteve teor de umidade bem mais baixo, 9,63%, valor menor devido
107 à retirada de água através da evaporação do processo de secagem convectiva.

108 O valor de umidade da polpa de graviola estão próximos dos encontrados por
109 Salgado et al. (1999), e Marcellini et al. (2003), que foram de 87,12% e 88,33% para a
110 polpa de graviola, respectivamente.

111 Em seu experimento, Silva et al. (2012) caracterizaram diferentes resíduos de
112 frutas tropicais, previamente desidratados em secador de cabine por 24 horas, e
113 encontraram para graviola, 6,67 % de umidade.

114 A atividade de água da polpa da graviola foi de 0,9870 o que indica uma alta
115 quantidade de água disponível na fruta. Essa alta quantidade ainda se apresenta em seu
116 resíduo, que possui 0,9868 de atividade de água. Esses valores não apresentaram
117 diferença significativa entre si. Pereira et al. (2006) estudando a qualidade de polpas
118 congeladas de graviola em três diferentes estabelecimentos, encontraram valores para
119 atividade de água de 0,9540, 0,9290 e 0,9770 para cada um dos estabelecimentos.

120 O conteúdo de atividade de água do resíduo desidratado foi de 0,3398. Esse
121 baixo valor para a farinha de resíduo garante maior estabilidade ao produto, pois quando
122 a atividade de água diminui, a taxa de deterioração também diminui, assim como a
123 possibilidade de desenvolvimento microbológico.

124 A polpa de apresentou 3,56 de pH e o resíduo quantidade semelhante de 3,21.
125 Salgado et al. (1999) encontrou valor de pH para polpa de graviola de 3,61, Pereira et al.
126 (2006) valores de 3,65, 3,55 e 3,82 para três polpas diferentes de graviola.

127 O valor de pH do resíduo desidratado foi de 6,93. Um dos motivos para esse
128 aumento em relação às amostras in natura é o aumento da concentração de solutos

129 presentes na fruta depois da retirada de água. Silva et al. (2012) encontraram valor de
130 pH de 4,43 para o resíduo desidratado de graviola.

131 Para a acidez, foram encontrados valores de 0,63 % de ácido cítrico por 100 g de
132 amostra para a polpa de graviola. Valor este, que apresentou diferença estatística em
133 relação ao para o resíduo in natura que apresentou valor de 0,51%. O resíduo
134 desidratado apresentou acidez titulável de 0,87%.

135 Sacramento et al (2003) encontraram 0,92 g.100g⁻¹ de polpa para a mesma
136 variedade de graviola utilizada neste trabalho. Marcellini et al. (2003) encontraram para
137 polpa de graviola acidez de 0,578 g.100g⁻¹. A diferença de valores apresentados pelos
138 diferentes autores pode estar relacionada às características ambientais de cultivo,
139 variedade da fruta, estágio de maturação e ainda a subjetividade na interpretação da
140 mudança de cor na titulação.

141 O teor de sólidos solúveis na polpa de graviola foi de 15,10 °Brix enquanto que
142 o resíduo in natura foi de 8,50. Essa diminuição é explicada devido ao fato de que a
143 maioria dos sólidos solúveis são extraídos junto com a polpa no processo de
144 despulpamento da fruta e pela diminuição da umidade do resíduo in natura. O resíduo
145 desidratado apresentou diferença significativa em relação às amostras in natura, obtendo
146 teor de sólidos solúveis de 38,40°Brix. Sacramento et al. (2003) encontraram valor de
147 sólidos solúveis de 12,18 °Brix para a mesma variedade utilizada neste trabalho.

148 O conteúdo de açúcar redutor, cujos principais são glicose e frutose, foi de
149 11,65% na polpa da graviola que apresentou diferença estatística do resíduo in natura
150 que foi de 9,42%. O decréscimo no valor é devido à menor presença de polpa no resíduo
151 onde o açúcar está mais presente. O mesmo comportamento pode ser visto na
152 determinação de açúcar não-redutor que apresentaram valores de 2,91 e 1,96, para a
153 massa e o resíduo da graviola, respectivamente.

154 O resíduo desidratado apresentou valor de 25,79% de açúcar redutor e 9,76% de
155 açúcar não-redutor. O aumento desses valores em relação às amostras in natura é devido
156 à retirada de água que concentra os solutos da amostra.

157 Para a determinação de cinzas foi encontrado 0,45% na polpa de graviola.
158 Valores de cinzas de 0,69% e 0,80% foram encontrados na polpa de graviola por
159 Ceballos et al. (2012) e Abbo et al. (2006), respectivamente.

160 O resíduo in natura apresentou 0,52% de cinzas que é estatisticamente diferente
161 da polpa e da farinha do resíduo da graviola que apresentou 2,82% de cinzas. Sousa et
162 al. (2011) encontraram valor de 0,48% de cinzas para o resíduo de graviola. As
163 quantidades baixas de cinzas podem estar associadas a baixa concentração de minerais
164 em resíduos de frutas que possuem altos teores de umidade.

165 O teor de proteína da polpa de graviola foi de 0,72%, valor este,
166 significativamente diferente do resíduo in natura que foi de 0,66%. Esses valores ainda
167 forma significativamente diferentes do encontrado para a farinha de resíduo que
168 apresentou conteúdo de proteína de 3,55%. A Tabela Brasileira de Composição de
169 Alimentos (TACO, 2006) relata que a polpa de graviola apresenta 0,6 g de proteína.100
170 g⁻¹ de polpa. Sousa et al. (2011) encontrou conteúdo de proteína de 1,09 % no resíduo
171 de graviola in natura.

172 De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2006)
173 o conteúdo de lipídios da graviola é de 0,2 g em 100 g de polpa. Valor menor do
174 encontrado por este trabalho, 0,33% de lipídio em 100 g de polpa de graviola. O teor de
175 lipídios no resíduo da graviola foi de 0,22%, estatisticamente diferente do resíduo
176 desidratado de 0,90%. Ceballos et al. (2012) e Abbo et al. (2006) encontraram 0,99% e
177 0,87%, respectivamente, para a polpa de graviola.

178 Em suma, foi comprovado que o resíduo da graviola mantém as características
179 físicas e físico-químicas da polpa de graviola podendo ser submetido à secagem para
180 produção de um subproduto da graviola que pode ser adicionado aos mais diferentes
181 produtos, visto que a farinha de resíduo, também mantém as características da polpa. O
182 resíduo desidratado por secagem convectiva é um produto mais estável e se mostrou
183 bastante viável, tanto por ter baixo custo de produção, quanto por possibilitar a obtenção
184 de um produto que preserva parte considerável dos nutrientes da graviola.

185 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

186 ABBO, E. S., OLURIN, T., ODEYEMI, G. Studies on the storage stability of soursop
187 (*Annona muricata* L.) juice. **African Journal of Biotechnology.** v. 5, p.108-112, 2006.

188
189 CEBALLOS, A.M., GIRALDO, G.I.; ORREGO, C.E. Effect of freezing rate on quality
190 parameters of freeze dried soursop fruit pulp. **Journal of Food Engineering.** 111, 360-
191 365, 2012.

192

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

193 IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de**
194 **alimentos.** 4.ed., 1.ed. digital. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo - SP, 2008.

195

196 MAIA, G. A; SOUSA, P. H. M.; LIMA, A. S. **Processamento de sucos de frutas**
197 **tropicais.** Fortaleza: Editora UFC, 2007.

198

199 MARCELLINI, P.S.; CORDEIRO, C.E.; FARAONI, A.S.; BATISTA, R.A.; RAMOS ,
200 A.L.D. E LIMA, A.S. Comparação físico-química e sensorial da Atemóia com a pinha e
201 a graviola produzidas e comercializadas no estado de Sergipe. **Alimentos e**
202 **Nutrição**, 14, 2: 187-189, 2003.

203

204 PARK, K.J.; BIN, A.; BROD, F.P.R. Drying of pear 'd'Anjou' with and without osmotic
205 dehydration. **Journal of Food Engineering**, v.56, 2002.

206

207 PEREIRA, J. T. K.; OLIVEIRA, K. A. M.; SOARES, N. F. F.; GONÇALVES, M. P. J.
208 C.; PINTO, C. L. O.; FONTES, E. A. F. Avaliação da qualidade físico-química,
209 microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na
210 cidade de viçosa-MG. **Alimentos e Nutrição**, v.17, n.4, p.437-442, 2006.

211

212 SACRAMENTO, C. K. do, FARIA, J. C., CRUZ, F. L. da. Caracterização física e
213 química de frutos de três tipos de gravioleira (*Annona muricata* L.). **Revista Brasileira**
214 **de Fruticultura**, v. 25, n.2. 2003.

215

216 SALGADO, S. M.; GUERRA, N. B.; MELO FILHO, A. B. Polpa de fruta congelada:
217 efeito do processamento sobre o conteúdo de fibra alimentar. **Revista de Nutrição**,
218 v.12, n.3, p.303-308, 1999.

219

220 SILVA, G. K. C.; RAMALHO, S. A.; GUALBERTO, N. C.; GOMES, E. B.;
221 MIRANDA, R. C. M.; NARAIN, N. Utilização de Resíduo Agroindustrial como
222 Matéria Prima Para a Produção de Ácido Cítrico por *Kluveromyces marxianus* URM
223 4404. **Scientia Plena**. v. 8, n. 5. 2012.

224

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

228

229 TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos** / NEPA-UNICAMP.- Versão
230 II. - 2 ed.,Campinas-SP: NEPA-UNICAMP, 2006, 113p.

231

232 ZACARONI, A. B., JUNQUEIRA, N. T. V.; SUSSEL, A. A. A. B.; FREITAS, I. S.,
233 BRAGA, M. F., JUNQUEIRA, K. P. Desempenho agrônômico de gravioleira (*Annona*
234 *muricata* L.) sobre diferentes espécies de porta-enxertos. **Cadernos de Agroecologia**,
235 v.9, n. 3, 2014.

236

237 **AGRADECIMENTOS**

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

Anais 1º Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças (CD ROM), Maio de 2015.



Figura 1- Bagaço da graviola (resíduo)

240

241

242

243 **Tabela 1:** Parâmetros físicos e físico-químicos de polpa, resíduo in natura e resíduo desidratado de
244 graviola. Vitória da Conquista, 2014.

245 **Table 1:** Physical and physicochemical parameters of pulp, fresh residue and dehydrated residue of
246 soursop. Vitória da Conquista, 2014.

Parâmetro	Polpa da graviola	Resíduo in natura	Resíduo desidratado
Umidade (%)	89,55 ± 1,30	87,42 ± 0,29	9,63 ± 0,10
Atividade de água	0,9870 ± 0,01	0,9868 ± 0,01	0,3398 ± 0,05
pH	3,56 ± 0,01	3,21 ± 0,01	6,93 ± 0,04
AT (% ác. cítrico)	0,63 ± 0,02	0,51 ± 0,01	0,87 ± 0,01
SS (°Brix)	15,10 ± 0,20	8,50 ± 0,44	38,40 ± 0,80
Açúcar Redutor (%)	11,65 ± 0,04	9,42 ± 0,02	25,79 ± 0,06
Açúcar Não-redutor (%)	2,91 ± 0,04	1,96 ± 0,01	9,76 ± 0,05
Cinzas (%)	0,45 ± 0,05	0,52 ± 0,04	2,82 ± 0,04
Proteínas (%)	0,72 ± 0,01	0,66 ± 0,01	3,55 ± 0,01
Lipídios (%)	0,33 ± 0,01	0,22 ± 0,01	0,90 ± 0,01

247