

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Efeito da liofilização na atividade antioxidante da polpa pasteurizada de mangaba (*Hancornia speciosa Gomes*). In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

1 **Efeito da liofilização na atividade antioxidante da polpa pasteurizada**
2 **de mangaba (*Hancornia speciosa Gomes*). Katiúscia R. A. Rocha¹; Narendra**
3 **Narain**¹

4 ¹ UFS – Universidade Federal de Sergipe- Av Marechal Rondon s/n, 49100-000 – São Cristóvão - SE.
5 kattyralves@yahoo.com.br, narendra.narain@gmail.com

6

7 **RESUMO**

8 A mangaba, fruta típica e abundante no estado de Sergipe, muito consumida
9 como polpa congelada, suco e sorvete, apresenta excelentes características nutricionais,
10 e organolépticas [1,2]. No entanto, a manutenção das características nutricionais,
11 organolépticas e do poder antioxidante das frutas, é comprometido durante seu
12 processamento. A liofilização é uma desidratação, que transforma e conserva alimentos,
13 sem que suas propriedades químicas, nutricionais e organolépticas praticamente não
14 sejam alteradas [3,4]. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da
15 liofilização na capacidade antioxidante da polpa de mangaba pasteurizada, produzida e
16 comercializada em Aracaju-Se. Utilizou-se as metodologias descritas nos comunicados
17 técnicos 127, 128 e 125 da Embrapa para a extração dos compostos e a determinação
18 das atividades antioxidantes DPPH, ABTS e FRAP, respectivamente [5,6,7]. O processo
19 de liofilização reduziu substancialmente a atividade antioxidante DPPH das polpas de
20 mangaba, no entanto a atividade antioxidante ABTS e FRAP aumentou
21 consideravelmente. Desta forma, a mangaba apresentou-se como uma fruta com baixa
22 atividade antioxidante DPPH e alta atividade antioxidante ABTS e FRAP, quando
23 comparada a outras frutas.

24 **PALAVRAS-CHAVE:** *Rutina, Quercetina, Ácido clorogênico, CLAE.*

25

26 **ABSTRACT**

27 **Lyophilization effect on antioxidant activity of pasteurized mangaba pulp**
28 **(*Hancornia speciosa Gomes*).**

29

30 The mangaba, typical and abundant fruit in the state of Sergipe, very consumed as
31 frozen pulp, juice and ice cream, has excellent nutritional characteristics and
32 organoleptic [1,2]. However, the maintenance of nutritional characteristics, organoleptic
33 and the antioxidant power of the fruit is impaired during processing. Lyophilization is

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Efeito da liofilização na atividade antioxidante da polpa pasteurizada de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

34 dehydration, which turns and keeps food without its chemical, nutritional and
35 organoleptic properties are virtually unchanged [3,4]. Hence, the aim of this study was
36 to evaluate the effect of lyophilization in the antioxidant capacity of mangaba
37 pasteurized pulp, produced and marketed in Aracaju himself. We used methods
38 described in technical communications 127, 128 and 125 of Embrapa for the extraction
39 of compounds and the determination of antioxidant activity DPPH, ABTS and FRAP,
40 respectively [5,6,7]. The lyophilization process substantially reduced the DPPH
41 antioxidant activity of pulp mangaba, however antioxidant activity ABTS and FRAP
42 increased considerably. Thus, the mangaba appeared as a fruit with low antioxidant
43 activity DPPH and high antioxidant activity ABTS and FRAP compared to other fruits.
44 **KEYWORDS:** Rutin, Quercetin, chlorogenic acid, HPLC.

45

46 **INTRODUÇÃO**

47 A mangaba, fruta típica e abundante no estado de Sergipe, tem sua principal forma
48 de consumo como polpa congelada, suco e sorvete [1]. Bastante apreciado pelas suas
49 excelentes características físicas, aroma e sabor, associado ao elevado valor nutritivo
50 [2]. Também é regionalmente utilizada para doces, xarope, compotas de frutas, vinho,
51 vinagre, bebidas alcoólicas e produção de geleia [8]. Em sua composição encontramos
52 as vitaminas A, B₁, B₂ e C, além de ferro, fósforo, cálcio e proteína (1,3% a 3,0%). O
53 valor energético, em cada 100g de fruta, é de 43 calorias [9], podendo esta fruta ser
54 indicada para alimentação de pessoas doentes e coalescentes, devido ao seu alto poder
55 de digestibilidade, seu valor nutricional e suas propriedades medicinais [10].

56 As frutas tem a capacidade de influenciar na saúde devido a sua riqueza em
57 compostos com capacidade antioxidantes [11]. Os antioxidantes são agentes que
58 protegem as células contra os efeitos dos radicais livres [12], que são moléculas
59 intimamente relacionados com a saúde, podendo contribuir para o envelhecimento e o
60 aumento do risco de doenças crônicas não transmissíveis, processos degenerativos como
61 enfermidade cardiovascular, certos tipos de câncer, aterosclerose, artrite reumática,
62 patologias associadas a uma deterioração do sistema cognitivo, como Alzheimer, entre
63 outras e para processos inflamatórios. A inclusão de antioxidantes na dieta é de grande
64 importância e o consumo de frutas e vegetais está relacionado com a diminuição do
65 risco de desenvolvimento de doenças associadas ao acúmulo de radicais livres [12]. Os

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Efeito da liofilização na atividade antioxidante da polpa pasteurizada de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

66 antioxidantes mais abundantes na dieta são os polifenóis e estão amplamente
67 distribuídos em frutas, cereais, hortaliças “*in natura*”, chocolates e bebidas, tais como
68 chá, café ou vinho [1].

69 A obtenção de produtos pela conservação de frutas é um desafio na busca da
70 manutenção das características nutricionais e sensoriais da fruta “*in natura*”. Os
71 processos de obtenção destes produtos das frutas influenciam diretamente nas
72 características nutricionais e sensoriais e no poder antioxidante destes produtos. A
73 liofilização é um processo de desidratação, um dos métodos de transformação das frutas
74 em seus produtos. Procedimento realizado em equipamento específico, o liofilizador,
75 onde há retirada da umidade dos produtos. Este processo ocorre em condições de
76 pressão e temperatura inferiores as do ponto triplo da água (ponto onde coexistem os
77 três estados físicos, sólido, líquido e gás), que são de temperatura 0° C e pressão de 4,7
78 mm Hg. Nestas condições, a água previamente congelada, passa do estado sólido
79 diretamente para o estado gasoso (sublimação) [3]. Devido às baixas temperaturas e
80 pressões aplicadas no processo de liofilização, as propriedades químicas e
81 organolépticas do produto praticamente não são alteradas. Modificações indesejáveis
82 que ocorrem em outros processos de secagem, tais como: desnaturação proteica, perda
83 de compostos voláteis (sabor e aroma) e vitaminas termossensíveis, migração de sólidos
84 solúveis para a superfície durante a secagem, proliferação de microorganismos,
85 formação de camadas duras e impermeáveis na superfície (“*case-hardening*”),
86 dificuldade de reidratação devido aos fatores anteriormente citados, não ocorrem em
87 produtos obtidos por liofilização [3,4].

88 Diante das benéficas características do processo de liofilização, na manutenção
89 das propriedades químicas do alimento, da importância dos antioxidantes para a
90 qualidade de vida das pessoas e das características sensoriais e nutricionais e a
91 importância da mangaba para o estado de Sergipe. O objetivo deste trabalho foi verificar
92 o efeito da liofilização na capacidade antioxidante da polpa de mangaba pasteurizada.

93

94 **MATERIAL E MÉTODOS**

95 A polpa da mangaba pasteurizada foi obtida em dezembro de 2013, de indústria
96 de polpa de frutas, situada na cidade de Aracaju - SE. As polpas foram armazenadas em
97 freezer convencional a temperatura de -18°C, até o momento da liofilização e de cada

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Efeito da liofilização na atividade antioxidante da polpa pasteurizada de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

98 análise. O pó da polpa liofilizada foi obtido a partir do processo de liofilização em
99 equipamento liofilizador à temperatura de $-62\text{ }^{\circ}\text{C}$, pressão de 6,11 mbar e vácuo de 0,42
100 mbar. A reidratação do pó foi feita, tomando por base o teor de sólidos solúveis totais,
101 em °Brix, da polpa natural, adicionando-se quantidades conhecidas de água a
102 temperatura ambiente a uma quantidade também conhecida do pó, até que este tenha
103 atingido o °Brix semelhante ao da sua respectiva polpa natural.

104 O extrato das amostras de polpa de mangaba, para determinação da atividade
105 antioxidante através dos radicais DPPH e ABTS e através do método de redução do
106 ferro (FRAP), seguiram as metodologias descritas nos comunicados técnicos 127, 128 e
107 125 da Embrapa, respectivamente. Os extratos foram obtidos, pesando-se 2g de
108 amostra, diluindo-se esta em 40 mL de metanol deixando sobre agitação em
109 equipamento ultrassom, por 30 minutos, em seguida a amostra foi filtrada em papel
110 filtro, sendo o filtrado reservado em frasco âmbar e o resíduo recolocado no béquer com
111 40 mL de acetona e deixado novamente sobre agitação no equipamento ultrassom por
112 mais 30 minutos. Em seguida a amostra foi filtrada em papel filtro no frasco âmbar que
113 já continha o primeiro filtrado. Este extrato foi transferido para balão e levado para
114 concentração em rotaevaporador, resuspendendo-o com metanol ao volume de 15 mL,
115 sendo filtrado em filtro de $0,45\text{ }\mu\text{m}$, com o auxílio de uma seringa. Este extrato obtido
116 foi armazenado em frasco âmbar sobre refrigeração até a realização das análises [5,6,7].

117 A atividade antioxidante através do radical DPPH foi determinada preparando-se
118 a solução do radical DPPH com metanol, armazenado em frasco âmbar e utilizado
119 imediatamente. Em seguida prepararam-se três diluições diferentes de 1:1, 1:2 e 1:3
120 com o extrato da amostra e metanol respectivamente. A partir destas diluições, em
121 triplicata, colocou-se em tubos de ensaio 0,1 mL de cada diluição com 3,9 mL da
122 solução do radical DPPH, após 30 minutos de reação leu-se a amostra a 515 nm em
123 espectrofotômetro. O branco foi álcool etílico. O teor da atividade antioxidante foi
124 obtido a partir da curva padrão do DPPH em μM , transformado para gM [5].

125 A atividade antioxidante através do radical ABTS foi determinada a partir do
126 radical ABTS (solução estoque de ABTS e solução de persulfato de potássio diluídas
127 em água e armazenadas em frasco âmbar, sobre refrigeração e à temperatura ambiente,
128 respectivamente), armazenado em frasco âmbar, mantido no escuro por 16 horas até a
129 realização das análises. Após este período, diluiu-se em etanol o radical ABTS para

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Efeito da liofilização na atividade antioxidante da polpa pasteurizada de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

130 ajuste da absorvância até 0,700 nm à 734 nm. Em seguida prepararam-se três diluições
131 diferentes de 3:0, 2:1 e 1:2 com o extrato da amostra e metanol respectivamente, em
132 triplicata acrescentou-se 3 mL da solução de ABTS a cada tubo, feita leitura a 734nm
133 após 6 minutos de reação. O branco foi etanol. O teor da atividade antioxidante foi
134 obtido a partir da curva padrão do Trolox [6].

135 No método de redução do ferro, FRAP, a atividade antioxidante foi determinada
136 preparando-se soluções de HCl 40 mM, TPTZ (diluído com HCl 40 mM), cloreto
137 férrico 20 mM, tampão acetato 0,3M, pH 3,6 (acetato de sódio dissolvido em ácido
138 acético glacial e água) todas armazenadas em frasco âmbar, o HCl e o tampão acetato
139 foram mantidas a temperatura ambiente e o TPTZ e o cloreto férrico sobre refrigeração.
140 O reagente FRAP foi obtido pela mistura de tampão acetato 0,3M com TPTZ e cloreto
141 férrico 20 mM, utilizada imediatamente. Em seguida prepararam-se três diluições
142 diferentes 1:1, 1:2 e 1:3 com o extrato da amostra e metanol, respectivamente. A partir
143 destas diluições, em triplicata, em tubos colocou-se 90 µL de cada diluição, 270 µL de
144 água e 2,7 mL da solução de FRAP. Os tubos foram colocados em banho maria, à 37°C
145 sobre agitação por 30 minutos e fez-se a leitura à 595 nm. O branco foi à solução de
146 FRAP. O cálculo da atividade antioxidante foi feita a partir da curva padrão do sulfato
147 ferroso [7].

148

149 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

150 O processo de liofilização reduziu substancialmente a atividade antioxidante das
151 polpas de mangaba com relação ao radical DPPH, passando na polpa “in natura” de
152 0,261 g/g DPPH na amostra natural para 0,023 g/g DPPH na amostra de pó de polpa
153 liofilizada, e na polpa pasteurizada esta variação foi de 0,183g/g DPPH na amostra
154 natural para 0,026 g/g DPPH no pó da polpa liofilizada. No entanto a atividade
155 antioxidante pelo radical ABTS e pelo método de redução do ferro (FRAP) aumentou
156 consideravelmente nos pós das polpas liofilizadas, variando no radical ABTS, na polpa
157 “in natura” de $3,28 \times 10^5$ a $5,28 \times 10^6$ µM TROLOX / g de fruta, respectivamente nas
158 amostras natural e pó da polpa liofilizada e na polpa pasteurizada variou de $4,61 \times 10^5$
159 µM TROLOX / g de fruta na amostra natural a $2,25 \times 10^6$ µM TROLOX / g de fruta no
160 pó da polpa liofilizada. Este mesmo comportamento foi observado no estudo realizado
161 por Rufino *et. al.*, (2010), reduzindo a atividade antioxidante da polpa natural para o pó

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Efeito da liofilização na atividade antioxidante da polpa pasteurizada de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

162 da polpa liofilizada no radical DPPH de 3.385 a 890 CE₅₀ g/g DPPH, e aumentando no
163 radical ABTS de 1,46 x 10⁴ a 6,56 x 10⁴ µmol e no método de redução do ferro (FRAP)
164 de 1,83 x 10⁴ a 1,63 x 10⁶ µmol. No entanto os valores obtidos no presente estudo
165 diferenciaram dos resultados reportados por outros autores, com relação ao DPPH,
166 Rufino *et. al.*, (2010) encontrou valores muito maiores que os aqui quantificados, tanto
167 na polpa natural quanto no pó da polpa liofilizada, com relação ao ABTS e ao FRAP o
168 comportamento foi inverso, as concentrações encontradas neste estudo foram maiores
169 que as determinadas por Rufino *et. al.*, (2010) [13].

170 A atividade antioxidante da mangaba pela captura do radical DPPH é muito
171 diferenciada nas formas natural e reidratada do pó da polpa liofilizada com a forma pó
172 da polpa liofilizada, sendo muito menor nesta última forma. A atividade antioxidante
173 pela captura do radical ABTS, mostrou-se muito maior no pó da polpa liofilizada com
174 2,25x10⁶ uM TROLOX/g de fruta. As concentrações da atividade antioxidante
175 apresentaram-se próximas nas polpas natural e reidratada do pó da polpa liofilizada,
176 com teores respectivamente de 4,61x10⁵ uM TROLOX/g de fruta e 5,39x10⁵ uM
177 TROLOX/g de fruta.

178 Os resultados obtidos da análise da capacidade antioxidante das amostras de
179 polpa de mangaba pasteurizada, nas formas natural, reidratada do pó da polpa liofilizada
180 e pó da polpa liofilizada, apresentaram a mangaba como uma fruta com baixa atividade
181 antioxidante com relação ao radical DPPH e alta atividade antioxidante com relação ao
182 radical ABTS e pelo método de redução do Ferro, FRAP, quando comparada a outras
183 frutas, em trabalhos como os de, Martinez *et.al.*, (2012) [14], analisando goiaba, manga
184 e maracujá, Almeida *et. al.*, (2011) [15], analisou a capacidade antioxidante de algumas
185 frutas, dentre elas ciruela, graviola e umbu e Rufino *et. al.*, (2010) [13], estudando frutas
186 como cajá, acerola e jaboticaba.

187

188 **REFERÊNCIAS**

189 [1] RUFINO, M. S. M.. **Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não**
190 **tradicionais**. 237 f. Mossoró – RN, 2008.

191 [2] SANTOS, A. F., SILVA, S. M., MENDONÇA, R. M. N., ALVES, R. E..
192 **Conservação pós-colheita de mangaba em função da maturação , atmosfera e**

- Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Efeito da liofilização na atividade antioxidante da polpa pasteurizada de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.
- 193 **temperatura de armazenamento.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 29(1): 85-91,
194 jan.-mar. 2009.
- 195 [3] GAVA, A.J., SILVA, C.A.B., FRIAS, J.R.G., **Tecnologia de alimentos –**
196 **Princípios e aplicações.** Editora Nobel, 511 p., São Paulo – SP, 2008.
- 197 [4] MARQUES, L. G., **Liofilização de frutas tropicais.** Tese (Doutorado) –
198 Universidade Federal de São Carlos. São Carlos – SP, 2008.
- 199 [5] RUFINO, M.S.M., ALVES, R.E., BRITO, E.S., MORAIS, S.M., SAMPAIO, C.G.,
200 PEREZ-JIMENEZ, J., SAURA-CALIXTO, F.D., **Comunicado técnico on line 127 -**
201 **Metodologia científica: Determinação da atividade antioxidante total em frutas**
202 **pelo captura do radical livre DPPH.** Embrapa, Fortaleza-Ce, 2007.
- 203 [6] RUFINO, M.S.M., ALVES, R.E., BRITO, E.S., MORAIS, S.M., SAMPAIO, C.G.,
204 PEREZ-JIMENEZ, J., SAURA-CALIXTO, F.D., **Comunicado técnico on line 128 -**
205 **Metodologia científica: Determinação da atividade antioxidante total em frutas**
206 **pelo captura do radical livre ABTS.** Embrapa, Fortaleza-Ce, 2007.
- 207 [7] RUFINO, M.S.M., ALVES, R.E., BRITO, E.S., MORAIS, S.M., SAMPAIO, C.G.,
208 PEREZ-JIMENEZ, J., SAURA-CALIXTO, F.D., **Comunicado técnico on line 125 -**
209 **Metodologia científica: Determinação da atividade antioxidante total em frutas**
210 **pelo método de redução do ferro (FRAP).** Embrapa, Fortaleza-Ce, 2006.
- 211 [8] CLERICI, M. T. P. S; SILVA, L. B. C.. **Nutritional bioactive compounds and**
212 **technological aspects of minor fruits grown in Brazil.** Food Research International,
213 Alfenas – MG, n. 44, p. 1658–1670, abr. 2011.
- 214 [9] SOBRINHO, S. P., SILVA, S. J., MORAIS, P. B.. **Estudo dos frutos e sementes de**
215 **mangaba (*Hancornia speciosa*) do cerrado.** UEG, Unidade universitária de Porangatu,
216 2004.
- 217 [10] FERREIRA, E. G., MARINHO, S. J. O., **Produção de frutos da mangabeira**
218 **para consumo “in natura” e industrialização.** Revista: Tecnologia & Ciência
219 Agropecuária, João pessoa, v.1, p.9-14, set. 2007.
- 220 [11] MAIA, G. A.; SOUZA, P. H. M. de; LIMA, A. da S.. **Processamento de sucos de**
221 **frutas tropicais.** Fortaleza: Editora UFC, 2007.
- 222 [12] BIANCHI, M. de L. P., ANTUNES, L. M. G., **Radicais Livres e os principais**
223 **antioxidantes da dieta.** Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto – SP, 1999.

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Efeito da liofilização na atividade antioxidante da polpa pasteurizada de mangaba (*Hancornia speciosa Gomes*). In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

224 [13] RUFINO, M. S. M., ALVES, R. E., BRITO, E. S., PÉREZ-JIMÉNEZ, J., SAURA-
225 CALIXTO, F. MANCINI-FILHO, J., **Bioactive compounds and antioxidant**
226 **capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil**. Food Chemistry 121
227 (2010) 996–1002. 2010.

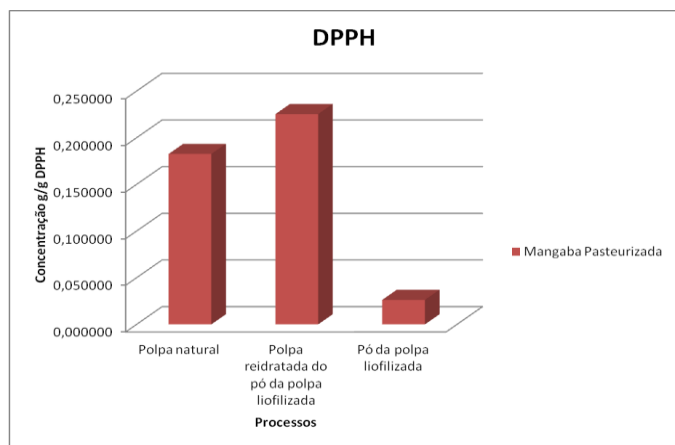
228 [14] ALMEIDA, M. M. B.; SOUZA, P. H. M. de; ARRIAGA, A. M. C.; PRADO,
229 G.M.; MAGALHÃES, C. E. de C.; MAIA, G. A.; LEMOS, T. L. G. de. **Bioactive**
230 **compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil**;
231 Fortaleza – Ce, 2011.

232 [15] MARTÍNEZ, R., TORRES, P., MENESES, M. A., FIGUEROA, J. G., PÉREZ-
233 ÁLVAREZ, J. A., VIUDA-MARTOS, M.. **Chemical, technological and in vitro**
234 **antioxidant properties of mango, guava, pineapple and passion fruit dietary fibre**
235 **concentrate**. Food Chemistry 135 (2012) 1520–1526.

Amostra	Produto	Atividade antioxidante		
		DPPH (g/g DPPH)	ABTS (uM TROLOX/g de fruta)	FRAP (uM sulfato ferroso/g de fruta)
Mangaba Pasteurizada	Polpa natural	0,183 ± 0,039 b	4,61x10 ⁵ ± 4,66x10 ⁴ c	1,06x10 ⁶ ± 6,74x10 ⁴ c
	Polpa reidratada do pó da polpa liofilizada	0,225 ± 0,027 b	5,39x10 ⁵ ± 2,83x10 ⁴ c	1,24x10 ⁶ ± 2,15x10 ⁵ c
	Pó da polpa liofilizada	0,026 ± 0,005 c	2,25x10 ⁶ ± 4,39x10 ⁵ b	1,48x10 ⁷ ± 3,32x10 ⁶ a

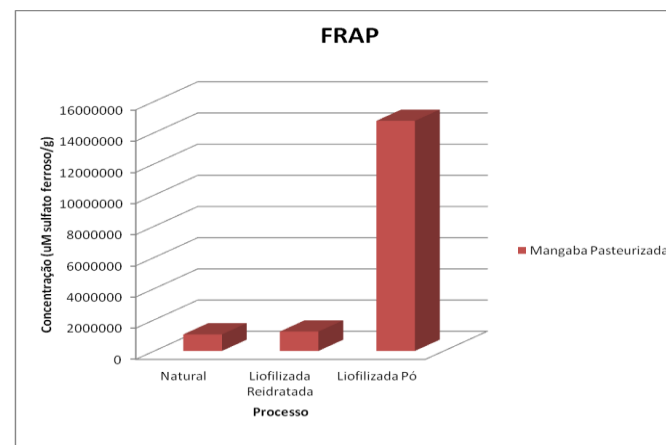
236 **Tabela 01:** Teor médio (n=3) da atividades antioxidantes quantificadas nas polpas de mangaba, (médias com a mesma letra, na mesma
237 coluna não são significativamente diferentes).

238



239

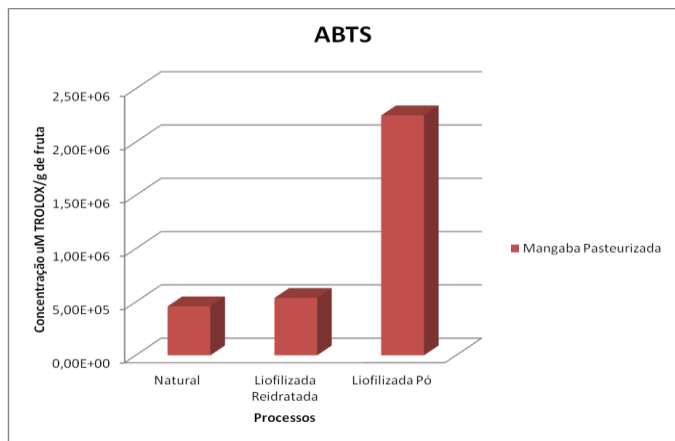
240 **Gráfico 01:** Atividade antioxidante, através do radical
241 DPPH, nas três amostras de polpa de mangaba pasteurizada
242 analisadas.



243

244 **Gráfico 02:** Atividade antioxidante, através do método de
245 redução do ferro (FRAP), nas três amostras de polpa de
246 mangaba pasteurizada analisadas.

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Efeito da liofilização na atividade antioxidante da polpa pasteurizada de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

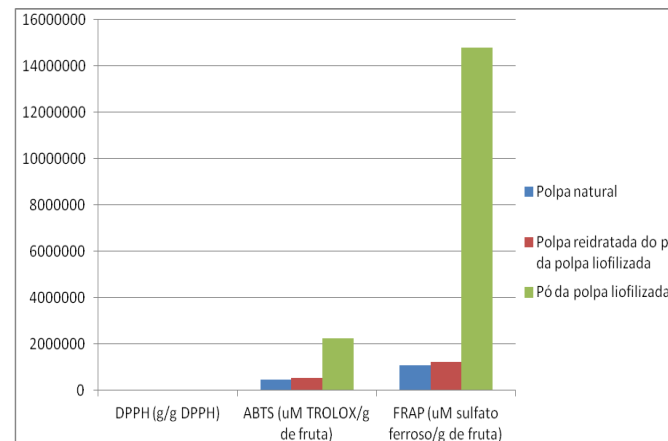


247

248 **Gráfico 03:** Atividade antioxidante, através do radical
249 ABTS, nas três amostras de polpa de mangaba pasteurizada
250 analisadas.

251

252



253

254 **Gráfico 04:** Comparativo da atividade antioxidante, através
255 dos radicais DPPH, ABTS e o método de redução do ferro
256 (FRAP), nas três amostras de polpa de mangaba pasteurizada
257 analisadas.

258