

Silva, M. B. da., Rodrigues, L. F. O. S., Ferraz, A. P. C. R., Rossi, T. C., Vieira, M. C. De. S., Lima, G. P. P. 2015. Teor de fenóis e flavonoides em frutos de jurubeba processados termicamente e em diferentes tempos de armazenamento In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Teor de fenóis e flavonoides em frutos de jurubeba processados**
2 **termicamente e em diferentes tempos de armazenamento**

3 **Mônica Bartira da Silva¹; Luan Fernando O. S. Rodrigues¹; Ana Paula Costa**
4 **Rodrigues Ferraz¹; Talita Cardoso Rossi¹; Marizete Cavalcante de S. Vieira¹;**
5 **Giuseppina Pace P. Lima¹**

6 ¹ UNESP –Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Botucatu –SP.
7 monica.bartira@hotmail.com.

8 **RESUMO**

9 Com o objetivo de avaliar o teor de fenóis e flavonóides em frutos de jurubeba
10 processados termicamente e em diferentes tempos de armazenamento, foi conduzido um
11 experimento no Departamento de Química e Bioquímica, Instituto de Biociências da
12 UNESP, *campus* de Botucatu, São Paulo. O experimento foi conduzido em esquema de
13 parcela sub-dividida no tempo, 4 x 2 com três repetições, sendo 4 tempos de
14 armazenamento (0, 30, 60 e 90 dias após o preparo das conservas) e 2 tipos de
15 conservadores (óleo e vinagre). A partir dos dados obtidos pode-se concluir que para
16 manter os teores de fenóis e flavonoides em jurubebas, recomenda-se que as conservas
17 sejam feitas com óleos vegetais e que os frutos conservados em vinagre apresentam
18 menor teor de flavonoides quando as conservas são mantidas acima de 30 dias em
19 prateleira.

20

21 **PALAVRAS-CHAVE:** *Solanum paniculatum* L., polifenóis, conservas.

22 **Content of phenols and flavonoids in fruits of jurubeba thermally**
23 **processed and in different times of storage**

24 **ABSTRACT**

25 In order to assess the content of phenols and flavonoids in thermally fruits
26 processed of jurubeba and stored at different times, an experiment was conducted in the
27 Department of Chemistry and Biochemistry, Institute of Biosciences, UNESP,
28 Botucatu, São Paulo. The experiment was conducted in plot scheme sub-divided on
29 time, 4 x 2 with three replications, with 4 storage times (0, 30, 60 and 90 days after
30 preparation of pickles) and 2 types of conservatives (oil and vinegar). From the data
31 obtained it can be concluded that to kept the levels of phenols and flavonoids in
32 jurubebas, its recommended that the canned have to stored under vegetable oil and the

Silva, M. B. da., Rodrigues, L. F. O. S., Ferraz, A. P. C. R., Rossi, T. C., Vieira, M. C. De. S., Lima, G. P. P. 2015. Teor de fenóis e flavonoides em frutos de jurubeba processados termicamente e em diferentes tempos de armazenamento In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais... Aracaju-SE.

33 fruits canned by vinegar have lower flavonoids contents when the canned are kept
34 above 30 days in shelf.

35 **Keywords:** *Solanum paniculatum* L., polyphenols, canned

36 *Solanum paniculatum* L. (Solanaceae), conhecida popularmente como jurubeba,
37 se destaca entre as hortaliças não-convencionais por ser uma excelente fonte de
38 antioxidantes, e é muito utilizada na medicina popular como um alimento diurético
39 (WRIGHT, 2007). Está hortaliça apresenta várias formas de consumo, sobressaindo-se a
40 comercialização por meio de conservas em vinagre ou em óleo, o que exige o
41 processamento envolvendo o tratamento térmico (EMBRAPA,2006).

42 Embora o processamento térmico seja uma eficiente técnica para aumentar a vida
43 de prateleira dos produtos, como a desativação de algumas enzimas responsáveis pelo
44 escurecimento de frutas e hortaliças, uma série de mudanças indesejáveis podem
45 ocorrer, como a alteração do flavor, cor, textura e a destruição de vitaminas
46 (HOWARD, 1994)

47 Dentre os responsáveis pelos metabólicos secundários das plantas que envolvem
48 cor, adstringência e aroma, estão os polifenóis, destacando-se os flavonoides, e a
49 subclasse dos fenóis. Estes exercem influencias sobre várias enzimas metabólicas e de
50 sinalização, atuando contra radicais livres, processos inflamatórios, alergias, vírus e
51 hepatoxinas (DILLARD; GERMAN, 2000)

52 Diante disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de fenóis e flavonoides
53 em frutos de jurubeba processados termicamente e em diferentes tempos de
54 armazenamento.

55

56 MATERIAL E MÉTODOS

57 O experimento foi realizado no Departamento de Química e Bioquímica, Instituto
58 de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP,
59 Campus de Botucatu, São Paulo.

60 O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em
61 parcela sub-dividida no tempo 4 x 2 com três repetições. O fator inserido na parcela
62 corresponde ao tempo após o preparo das conservas, sendo eles: 0 (uma hora após o
63 preparo), 30, 60 e 90 dias após o preparo. As sub-parcelas foram os tipos de
64 conservadores (óleo e vinagre) utilizados nas conservas.

Silva, M. B. da., Rodrigues, L. F. O. S., Ferraz, A. P. C. R., Rossi, T. C., Vieira, M. C. De. S., Lima, G. P. P. 2015. Teor de fenóis e flavonoides em frutos de jurubeba processados termicamente e em diferentes tempos de armazenamento In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais... Aracaju-SE.

65 Os frutos de jurubeba foram cozidos por 20 minutos em água fervente, secos e
66 acondicionados em recipiente previamente esterilizado contendo sal de cozinha (NaCl)
67 e óleo de soja ou vinagre de álcool (conforme o tratamento) e mantidos em temperatura
68 ambiente até as datas de avaliações. Toda a etapa de processamento dos frutos seguiu as
69 normas estabelecidas na Resolução nº 13, de maio de 1977, da Comissão Nacional de
70 Normas e Padrões para Alimentos que estabelece características mínimas de identidade
71 e qualidade para as hortaliças em conserva (BRASIL, 1977).

72 As características avaliadas foram fenóis totais, realizada de acordo com o método
73 espectrofotométrico com o uso do reativo de Folin-Ciocalteu (SINGLETON; ROSSI Jr.,
74 1965), e teores dos flavonóides totais, feita de acordo com o método de Awad et al.
75 (2000), com adaptações realizadas por Popova et al. (2004).

76 Após tabulados os dados foram submetidos a análise de variância (teste F) e as
77 médias comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$) utilizando o software SISVAR 5.3
78 (FERREIRA, 2000).

79

80 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

81 Não foi observada interação significativa entre os tipos de conservadores e os
82 tempos de armazenamento para o teor de fenóis totais, conforme pode ser observado na
83 tabela 1, referente ao resumo da análise de variância.

84 Foi observada diferença significativa para o tipo de conservador usado. Como
85 foram utilizados dois tipo de conservadores, a análise de variância, neste caso, foi
86 conclusiva. Sendo assim, pode-se afirmar que o maior teor de fenóis totais foi obtido em
87 frutos de jurubeba conservados em óleo, sendo os valores observados de $0,46 \text{ g}/100\text{g}^{-1}$
88 para os frutos conservados em vinagre e de $0,58 \text{ g}/100\text{g}^{-1}$ em frutos conservados em
89 óleo. (Figura 1-B).

90 Em relação aos teores de flavonoides, foi observada interação significativa entre
91 os tipos de conservadores e os tempos de armazenamento, (Tabela 2). Para o dia zero,
92 dia do preparo das conservas não foi observada diferença entre os tipos de
93 conservadores utilizados, no entanto a partir dos 30 dias de armazenamento até os 90
94 dias, os frutos conservados em óleo apresentaram os maiores teores de flavonoides.

95 Na Figura 1-A, verifica-se que os teores de flavonoides em frutos de jurubeba,
96 quando conservados em óleo, tendem a se manter estáveis, pelo menos até 90 dias após

Silva, M. B. da., Rodrigues, L. F. O. S., Ferraz, A. P. C. R., Rossi, T. C., Vieira, M. C. De. S., Lima, G. P. P. 2015. Teor de fenóis e flavonoides em frutos de jurubeba processados termicamente e em diferentes tempos de armazenamento In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais... Aracaju-SE.

97 o armazenamento. Esse efeito pode ser atribuído à presença de antioxidantes em óleos
98 vegetais, conferindo efeito protetor contra oxidações (INANÇ; MASKAN, 2012). Por
99 outro lado, quando conservados em vinagre, há diminuição no teor de flavonoides,
100 sendo essa, mais brusca nos primeiros 30 dias. A partir dessa época, é possível verificar
101 certa estabilidade nos teores de flavonoides.

102 De acordo com Machado et al. (2013) os teores tanto de compostos fenólicos
103 totais, quanto de antocianinas, variam de acordo com o material vegetal em estudo, em
104 função das condições de armazenamento.

105 Conclui-se que para manter o teor de polifenóis, incluindo flavonóides, em
106 jurubebas, recomenda-se que as conservas sejam feitas com óleos vegetais. Jurubebas
107 em conservas de vinagre tendem a perder polifenóis com o tempo de armazenamento.

108

109 **AGRADECIMENTOS**

110 Os autores agradecem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento
111 Científico e Tecnológico (CNPQ) (142360/2013-9; 478372/2013-2) e à Fundação de
112 Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (2013/05644-3; 2014/17868-6).

113

114 **REFERÊNCIAS**

115 AWAD, M. A., DE JAGER, A., VAN WESTING, L. M. Flavonoid and chlorogenic
116 acid levels in apple fruit: characterization of variation. *Scientia Horticulturae*, 83, 249-
117 263.2000

118

119 BRASIL. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução nº 13, de
120 maio de 1977. Estabelece características mínimas de identidade e qualidade para as
121 hortaliças em conserva. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder*
122 *Executivo*, Brasília, DF, seção 1.

123

124 DILLARD, C. J.; GERMAN, J. B. Phytochemicals: nutraceuticals and human health.
125 *Journal of the sciences of food and agriculture* v.80, p.1744-1756. 2000

126

127 EMBRAPA, I.T. Hortaliças em conserva. Coleção Agroindústria Familiar. 1ª Edição.
128 Brasília-DF, 2006.

Silva, M. B. da., Rodrigues, L. F. O. S., Ferraz, A. P. C. R., Rossi, T. C., Vieira, M. C. De. S., Lima, G. P. P. 2015. Teor de fenóis e flavonoides em frutos de jurubeba processados termicamente e em diferentes tempos de armazenamento In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais... Aracaju-SE.

129

130

131 FERREIRA, D. F. *Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 5.3.*
132 In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE
133 INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar,
134 2000. p. 255-258, 2000.

135

136 HOWARD, L.R ; SMITH, R.T.; WAGNER, B. VILLALON and BURNS, E.E.
137 Provitamin A and Ascorbic Acid Contento of Fresh Pepper Cultivars (*Capsicum*
138 *annum*) and Processed Jalapeños. *Journal of Food Science*, n.2, v.59, 1994.

139

140 INANÇ, T; MASKAN, M. The potential application of plant essential oils/extracts as
141 natural preservatives in oils during processing: A review. *Journal of Food Science and*
142 *Engineering*. v.2, p. 1-9, 2012.

143

144 MACHADO, W. M.; PEREIRA, A. D.; MARCON, M. V. Efeito do Processamento e
145 Armazenamento em Compostos Fenólicos Presentes em Frutas e Hortaliças. *UEPG Ci.*
146 *Exatas Terra, Ci. Agr. Eng.*, v. 19, n1, p. 17-30, 2013.

147

148 POPOVA, M.; BANKOVA, V.; BUTOYSKA, D.; PETKOV, V.;
149 NIKOLOVADAMYANOVA, B.; SABATINI, A.G.; MARCAZZAN, G.L.;
150 BOGDANOV, S. Validated methods for the quantification of biologically active
151 constituents of poplar-type propolis. *Phytochemical Analysis*, 15, 235–240. 2004.

152

153 SINGLETON, V.L.; ROSSI, J.A. Colorimetry of total phenolics with
154 phosphomolybdic–phosphotungstic acid reagents. *Am J Enol Vit*, 16, pp. 144–158.
155 1965.

156

157 WRIGHT, C.I.; VAN-BUREN, L.; KRONER, C.I.;KONING, M.M.G. Herbal
158 medicines as diurectis: A review of the scientific evidence. *Journal of*
159 *Ethnopharmacology*, v.114, p.1-31, 2007.

160

Silva, M. B. da., Rodrigues, L. F. O. S., Ferraz, A. P. C. R., Rossi, T. C., Vieira, M. C. De. S., Lima, G. P. P. 2015. Teor de fenóis e flavonoides em frutos de jurubeba processados termicamente e em diferentes tempos de armazenamento In: Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 001. Anais... Aracaju-SE.

161

162 **Tabela 1.** Resumo da análise de variância, do teor de fenóis e flavonoides em frutos de
 163 jurubeba processadas termicamente e em diferentes tempos de armazenamento.
 164 Botucatu –SP. 2015

Quadrados médios			
FV	GL	Fenóis	Flavonoides
Conserva	1	0,0087604*	44642,137837*
Erro 1 ¹	4	0,003667	1066,581858
Tempo	3	0,006115 ^{ns}	5199,830304*
Conserva * Tempo	3	0,004326 ^{ns}	3592,395237*
Erro 2	12	0,003267	469,530958
CV 1 (%)		11,69	26,07
CV 2 (%)		11,04	17,30

165 ¹Erro 1= repetição (conserva), erro 2 = repetição (conserva* armazenamento), * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F de
 166 Fisher-Snedecor, ^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F de Fisher-Snedecor.

167

168

169

170

171

172

173

174

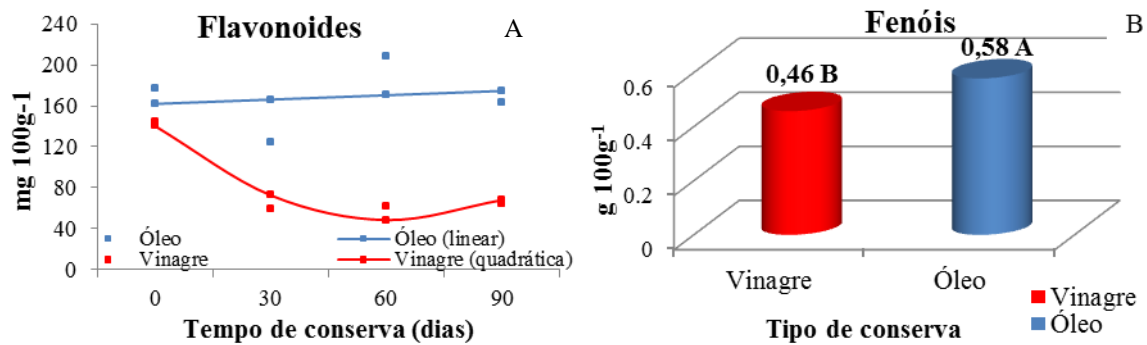
175

176

177

178

179



180 **Figura 1.** Teores de flavonoides (A) e fenóis (B) em frutos de jurubeba processadas
 181 termicamente e em diferentes tempos de armazenamento. Botucatu – SP. 2015

182

183

184

185

186

187 **Tabela 2.** Teor de flavonoides em frutos de jurubeba processadas termicamente e em
 188 diferentes tempos de armazenamento. Botucatu – SP. 2015

Tempo de conserva	Tempo de conserva			
	0	30	60	90
Óleo	177,35 a	124,41 a	208,22 a	163,55 a
Vinagre	144,33 a	59,49 b	61,07 b	63,62 b
dms ¹		38,55		

¹diferença mínima significativa pelo teste Tukey à 5% de probabilidade.

189