

Tokairin, T.O., Miguel, A.C.A., Silva, A.P.G. da, Jacomino, A.P. 2015. Caracterização física e química de frutos de cambuci cultivados no município de Salesópolis – SP. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Caracterização física e química de cambucis produzidos em Salesópolis**  
2 **– SP. Tatiane de Oliveira Tokairin<sup>1</sup>; Ana Carolina Almeida Miguel<sup>1</sup>; Aline**  
3 **Priscilla Gomes da Silva<sup>1</sup>; Angelo Pedro Jacomino<sup>1</sup>**

4 <sup>1</sup> ESALQ – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo – Av. Pádua  
5 Dias, 11, 13418-900 – Piracicaba – SP. tatianetokairin@hotmail.com, anaamiguel@yahoo.com.br,  
6 alinepgsilva@gmail.com, [jacomino@usp.br](mailto:jacomino@usp.br)

7

8 **RESUMO**

9 Este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização física e química de cambuci  
10 (*Campomanesia phaea* O. Berg) produzidos no município de Salesópolis - SP. Os frutos  
11 foram colhidos manualmente e transportados ao Laboratório de Pós-Colheita de  
12 Produtos Hortícolas (LPV-ESALQ-USP), em Piracicaba-SP, onde foram avaliados  
13 quanto a coloração da casca, peso, diâmetro, número de sementes, rendimento em  
14 polpa, firmeza, pH, teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável e relação SS/AT.

15 Os frutos apresentaram coloração verde-amarelada escurecida ( $L^*=45.49$ ;  $^{\circ}hue =$   
16  $113.02$ ), o peso médio de 31.33g, diâmetro longitudinal de  $45.06 \pm 2.95$ mm e transversal  
17 de  $55.81 \pm 4.36$ mm. Os frutos possuem aproximadamente 11.85 sementes, alto  
18 rendimento de polpa ( $82.21 \pm 6.40\%$ ), teor de umidade (80.69%) e baixa firmeza  
19 ( $4.45 \pm 1.16$ N). Os teores de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), Ratio (SST/AT)  
20 e pH foram,  $10.29 \pm 0.21$ ,  $3.24 \pm 0.17$ ,  $3.18 \pm 0.14$  e  $2.86 \pm 0.01$ , respectivamente. Os  
21 frutos de cambuci provenientes do município de Salesópolis-SP apresentam  
22 características importantes para a seleção de cambucizeiros com potencial de produção  
23 de frutos destinados à indústria e ao consumo *in natura*. Estudos futuros sobre a  
24 fenologia da planta, fisiologia do fruto e sua pós-colheita contribuirão para o avanço do  
25 cultivo e comercialização do cambuci.

26 **PALAVRAS-CHAVE:** *Campomanesia phaea* O. Berg.; *Myrtaceae*, *fruta nativa*, *Mata*  
27 *Atlântica*.

28

29 **ABSTRACT**

30 **Physical and chemical characterization of cambuci fruits produced in**  
31 **Salesopolis - SP**

32 This study was aimed to realize the physical and chemical characterization of cambuci  
33 (*Campomanesia phaea* O. Berg) produced in Salesópolis - SP. The fruits were manually

Tokairin, T.O., Miguel, A.C.A., Silva, A.P.G. da, Jacomino, A.P. 2015. Caracterização física e química de frutos de cambuci cultivados no município de Salesópolis – SP. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

34 harvested and transported to the Laboratory (PVL-ESALQ-USP) in Piracicaba-SP,  
35 where they were evaluated in terms of skin color, weight, diameter, number of seeds,  
36 pulp, firmness, pH, soluble solids (SS), titratable acidity and SS / TA ratio. Fruits had  
37 green-yellowish color darkened ( $L^* = 45.49$ ;  $^{\circ}\text{hue} = 113.02$ ), the average weight equal  
38 31.33g, the length (DL)  $45.06 \pm 2.95\text{mm}$  and diameter (DT)  $55.81 \pm 4.36\text{mm}$ . The fruits  
39 are around 11.85 seeds, high yield pulp ( $82.21 \pm 6.40\%$ ), high moisture content  
40 ( $80.69\%$ ) and low firmness ( $4.45 \pm 1.16\text{N}$ ). The soluble solids (SS), titratable acidity  
41 (TA), Ratio (SS /TA) and pH were  $10:29 \pm 0:21$ ,  $3:24 \pm 0:17$ ,  $3:18 \pm 0:14$  and  $2.86 \pm$   
42  $0.01$  respectively. The cambucis from Salesópolis-SP have important features for  
43 selecting cambuci's plant with potential quality for industrial and fresh consume. Future  
44 studies about plant phenology and fruit's physiology postharvest will contribute to the  
45 advancement of cultivation and marketing of cambuci.

46 **Keywords:** *Campomanesia phaea* O. Berg.; *Myrtaceae*, *Native Fruit*, *Atlantic Forest*.

47

## 48 INTRODUÇÃO

49 A Mata Atlântica se destaca por ser um dos biomas mais ricos e, ao mesmo  
50 tempo, mais ameaçados do planeta. Representava 15% do território nacional, porém  
51 devido à ocupação por áreas de pastagens e monoculturas, foi devastado e atualmente  
52 estima-se que restam apenas 8,5% de remanescentes florestais dos 1.315.460 ha que  
53 existiam originalmente (SOS MATA ATLÂNTICA, 2014). Mesmo reduzida e muito  
54 fragmentada, abriga um patrimônio genético de espécies vegetais que permite garantir a  
55 sustentabilidade dos sistemas agrícolas e naturais. Dentre as espécies nativas brasileiras,  
56 o cambucizeiro (*Campomanesia phaea* O. Berg) é uma frutífera encontrada na Vertente  
57 da Serra do Mar Paulista, citado como um exemplo importante do impacto do  
58 desmatamento da Mata Atlântica, que em decorrência do processo de urbanização e  
59 implantação de monoculturas, passou a ser considerado uma espécie em risco de  
60 extinção. Somente nos últimos dez anos, graças às várias ações conjuntas e interligadas  
61 envolvendo o seu resgate histórico-cultural, potencial socioeconômico e sustentável que  
62 o seu processo de extinção, gradativamente vem sendo revertido.

63 O cambuci é uma fruta muito atrativa, possui casca fina, de coloração verde,  
64 com poucas sementes, quando maduros tornam-se um pouco amarelados e bastante  
65 aromáticos (KAWASAKI; LANDRUM, 1997). Sua polpa é carnosa, suculenta, com

Tokairin, T.O., Miguel, A.C.A., Silva, A.P.G. da, Jacomino, A.P. 2015. Caracterização física e química de frutos de cambuci cultivados no município de Salesópolis – SP. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

66 forte acidez e estudos indicam que o sob ponto de vista nutricional é um fruto rico em  
67 vitaminas e minerais, sendo também, fonte de compostos fenólicos (MATHIAS;  
68 ANDRADE, 2011). Além destas características, o seu cultivo é facilitado na sua região  
69 de origem, pois não apresenta restrições adaptativas, o que desperta o interesse de  
70 pequenos produtores pelo seu baixo custo de produção e pela possibilidade de gerar  
71 renda através da produção de artesanal de doces, geléias, farinhas, polpas, licores.

72 Embora represente uma cultura com potencial a ser explorado, o seu  
73 desenvolvimento é limitado, principalmente pela falta de conhecimento desde a  
74 produção até pós-colheita, outro entrave é que o fruto apresenta altos teores acidez e  
75 adstringência que restringe o consumo *in natura*.

76 O conhecimento das características físicas e químicas deste fruto pode contribuir  
77 para a seleção de cultivares, bem como o desenvolvimento de tecnologia que agregue  
78 valor e que permita sua aplicação em novos produtos, o que representa grande  
79 importância para o seu desenvolvimento comercial e econômico. Desta forma, o  
80 objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização física e química de cambucis  
81 produzidos no município de Salesópolis, SP.

82

## 83 MATERIAL E MÉTODOS

84 Os cambucis (*Campomanesia phaea* O Berg.) foram obtidos de plantas  
85 originárias de sementes de uma área de produção comercial localizada no município de  
86 Salesópolis - SP (23°27'S; 45°42'O), cujas plantas têm idade de 6 anos. Os frutos foram  
87 colhidos manualmente, em maio de 2014, de acordo com ponto de colheita utilizado  
88 pelo produtor, sendo em seguida, transportados ao Laboratório de Pós-Colheita de  
89 Produtos Hortícolas (LPV-ESALQ/USP), em Piracicaba-SP e avaliados quanto: a)  
90 Coloração da casca: avaliada com o auxílio de colorímetro Minolta®, modelo CR-300,  
91 tomando-se duas leituras em pontos equidistantes na região equatorial dos frutos  
92 inteiros, com os resultados expressos em luminosidade ( $L^*$ ), ângulo *hue* (°hue); b) Peso  
93 do fruto inteiro: mediante pesagem em balança analítica, sendo os resultados expressos  
94 em gramas (g); c) Diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT): determinados com o  
95 auxílio de paquímetro digital, sendo os resultados expressos em milímetros (mm); d)  
96 Número de sementes: quantificado por meio de contagem do número de sementes  
97 presentes em cada fruto; e) Rendimento em polpa: obtido pela diferença entre o peso do

Tokairin, T.O., Miguel, A.C.A., Silva, A.P.G. da, Jacomino, A.P. 2015. Caracterização física e química de frutos de cambuci cultivados no município de Salesópolis – SP. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

98 fruto inteiro e o peso da polpa sem sementes, sendo expresso em porcentagem; f)  
99 Firmeza: foi avaliada com penetrômetro digital (53200-Samar, Tr Turoni, Forli, Itália)  
100 com ponteira de 6 mm de diâmetro, sendo realizadas 2 leituras por fruto em sua face  
101 superior; g) pH: mensurado em potenciômetro a partir de amostras liquefeitas, segundo  
102 metodologia descrita pela AOAC (2012); h) Teor de Sólidos Solúveis (SS): foi  
103 quantificado na polpa, por leitura direta em refratômetro digital Atago PR-101, Palette,  
104 cujos resultados foram expressos em °Brix (AOAC, 2012); i) Acidez Titulável:  
105 determinada na polpa, de acordo com a metodologia descrita pela AOAC (2012), sendo  
106 os resultados expressos em porcentagem de ácido cítrico; j) Relação SS/AT: obtido pela  
107 relação entre os teores de SS e os de AT.

108 Foram coletados 30 frutos que foram distribuídos em 3 repetições, sendo cada  
109 qual constituída de 10 frutos. Os resultados foram expressos em valores médios,  
110 acompanhados de seu desvio padrão, calculados através do Microsoft Excel.

111

## 112 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

113 A caracterização física e química dos cambucis provenientes do município  
114 Salesópolis-SP é apresentada na Tabela 1, os dados correspondem a média dos frutos,  
115 com seus respectivos desvios padrões.

116 As características físicas como cor, tamanho e número de sementes, assim como  
117 o percentual de polpa podem influenciar no consumo nas formas *in natura* e processada.  
118 Os frutos apresentaram coloração verde-amarelada escurecida ( $L^* = 45.49 \pm 1.92$ ;  $^{\circ}hue =$   
119  $113.02 \pm 1.81$ ), o peso médio dos frutos foi de  $31.33 \pm 4.05$ g. Os dados referentes ao  
120 tamanho do fruto como o diâmetro longitudinal ( $45.06 \pm 2.95$ ) e transversal ( $55.81 \pm 4.36$ )  
121 e a relação entre eles ( $0.81 \pm 0.03$ ) mostram que os frutos têm forma levemente achatada  
122 ( $DL/DT < 1$ ), característica dessa espécie botânica. Para a fabricação de doces em calda  
123 ou glaciados, normalmente, se dá preferência a frutos com uniformidade de formato  
124 (levemente arredondado) ( $DL/DT = 1$ ) (ANDRADE et al., 1993).

125 O alto rendimento de polpa (Tabela 1) obtido é compatível aos resultados  
126 encontrados por Vallilo et al. (2005), que consideram o valor de 80,56%, como um dos  
127 atributos de qualidade do cambuci, justificativa do seu potencial para industrialização.  
128 A alta porcentagem de polpa também é desejável para o consumo *in natura*, pois o  
129 consumidor considera esta característica como um critério na ocasião da compra (DIAS

Tokairin, T.O., Miguel, A.C.A., Silva, A.P.G. da, Jacomino, A.P. 2015. Caracterização física e química de frutos de cambuci cultivados no município de Salesópolis – SP. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

130 et al., 2011). Os frutos de cambucis possuem uma média de 11.85 sementes, mas esta  
131 quantidade não influenciou negativamente no consumo ou rendimento da polpa, pois as  
132 sementes são pequenas, achatadas e não requer que sejam retiradas para o consumo *in*  
133 *natura* ou processamento da polpa.

134 A polpa caracteriza-se por apresentar alto teor de umidade ( $80.69 \pm 1.07$ ) o que  
135 indica ser uma das características comuns de frutos da família *Myrtaceae*, enquadrando-  
136 se na classe dos frutos carnosos e suculentos e confirmando a descrição feita por  
137 Gemtchüjnicov (1976) e Legrand & Klein (1977) citados por Vallilo et al. (2005), e  
138 corrobora com o valor de umidade (88,80%), encontrado por este autor ao analisar  
139 cambucis da região litorânea do estado de São Paulo. Dados sobre a firmeza da polpa de  
140 cambuci não são encontrados na literatura, de acordo com os resultados encontrados  
141 neste trabalho, a firmeza é consideravelmente baixa (Tabela1), isto se deve pela  
142 característica de sua polpa que é bastante suculenta, ou seja, tem alto teor de umidade  
143 quando madura.

144 Os teores de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), Ratio (SS/AT) e pH  
145 (Tabela 1) corroboram com os encontrados por Vallilo et al. (2005) e Silva et al. (2012)  
146 ao estudarem a mesma espécie em outras localidades, que obtiveram valores médios de  
147 SS entre 8,68 e 13,06°Brix, AT entre 2,55 e 5,76, Ratio entre 1,77 e 5,05 e pH de 2,91  
148  $\pm 0,01$ . Os resultados destas variáveis são responsáveis por atribuir ao cambuci o sabor  
149 ácido característico, que limita o seu consumo *in natura*, mas que é apreciado pela  
150 indústria. De acordo com Chitarra (2000), o ratio relaciona a qualidade do fruto em  
151 termos de maturidade e sabor, aumentando conforme o amadurecimento e adquirindo  
152 sabor mais doce.

153 Os frutos de cambuci provenientes do município de Salesópolis-SP apresentam  
154 características importantes para a seleção de cambucizeiros com potencial de produção  
155 de frutos destinados à indústria e ao consumo *in natura*. Os resultados deste trabalho  
156 aliados aos estudos anteriores desta fruta consolidam as características deste fruto que  
157 podem ser amplamente valorizadas e exploradas. Estudos futuros sobre a fenologia da  
158 planta, fisiologia do fruto e sua pós-colheita contribuirão para o avanço do cultivo e  
159 comercialização do cambuci.

160

161

Tokairin, T.O., Miguel, A.C.A., Silva, A.P.G. da, Jacomino, A.P. 2015. Caracterização física e química de frutos de cambuci cultivados no município de Salesópolis – SP. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

162 **REFERÊNCIAS**

163 ANDRADE, J. de S.; ARAGÃO, C. G.; FERREIRA, S. A. do N. Caracterização física e  
164 química dos frutos de Araçá-Pêra (*Psidium acutangulum* D. C.). **Acta Amazônica**,  
165 Manaus, v. 23, n. 2-3, p. 213-217, 1993.

166  
167 CHITARRA, M.I.F. **Tecnologia e qualidade de pós-colheita de frutos e hortaliças**.  
168 Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 68 p.

169  
170 DIAS, A. B.; CARVALHO, M. A. P. de; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, V. J.  
171 Variabilidade e caracterização de frutos de pitangueiras em municípios baianos. Revista  
172 Brasileira de Fruticultura, **Jaboticabal**, v.33, p.1169-1177, 2011.

173  
174 KAWASAKI, M.L.; LANDRUM, L.R. A rare and potentially economic fruit of  
175 Brazil. Cambuci, *Campomanesia phaea* (Myrtaceae). **Economic Botany**, Lancaster, v. 51.  
176 p. 403-407, 1997.

177  
178 MATHIAS, J.; ANDRADE, G.A. de. **Cambuci: nativa da mata atlântica, a árvore**  
179 **frutífera é também uma planta ornamental, mas está sob risco de extinção**.  
180 Disponível em: <[http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1649492-](http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1649492-4529,00.html)  
181 [4529,00.html](http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1649492-4529,00.html)>. Acesso em: 10/07/2013.

182  
183 SILVA, I. G.; CORREIA, A. F. K.; BIGARAN, J. T.; BAPTISTA, C. P.; CARMO, L.  
184 F.; SPOTO, M. H. F.. ESTUDO DE CARACTERIZAÇÃO DO FRUTO CAMBUCI  
185 [*Campomanesia phaea* (O. Berg.) Landrum] E SUA APLICAÇÃO NO  
186 PROCESSAMENTO DE GELEIA. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 30, n. 1, p. 83-90,  
187 2012.

188  
189 VALLILO, M. I., GARBELOTTI, M.L., OLIVEIRA, E. LAMARDO, L.C. A.  
190 Características físicas e químicas dos frutos do cambucizeiro (*Campomanesia phaea*).  
191 **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, p. 241-244, 2005.

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

Tokairin, T.O., Miguel, A.C.A., Silva, A.P.G. da, Jacomino, A.P. 2015. Caracterização física e química de frutos de cambuci cultivados no município de Salesópolis – SP. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

204 **Tabela 1.** Características físicas e químicas de cambuci (*Campomanesia phaea*),  
205 produzidos em Salesópolis-SP, em maio de 2014.

Características	Valor médio	Desvio Padrão
Luminosidade (L*)	45.49	± 1.92
Ângulo de Cor (°Hue)	113.02	± 1.81
Peso do fruto (g)	31.33	± 4.05
Diâmetro longitudinal - DL (mm)	45.06	± 2.95
Diâmetro transversal - DT(mm)	55.81	± 4.36
DL/DT	0.81	± 0.03
Nº Sementes	11.85	± 0.79
Rendimento %	82.21	± 6.40
Umidade %	80.69	± 1.07
Firmeza (N)	4.45	± 1.16
Ph	2.86	± 0.01
Sólidos Solúveis - SS (°Brix)	10.29	± 0.21
Acidez Titulável - AT(%)	3.24	± 0.17
Ratio – SS/AT	3.18	± 0.14

206

## 207 **AGRADECIMENTOS**

208 Ao Sr. Benedito Roberto de Souza, pelo fornecimento dos frutos.

209 À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Ensino Superior – CAPES pela  
210 concessão da bolsa de Doutorado.

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223 **Figura 1:** Ilustração da logomarca do ICBPMPC (Illustration of the logotype of the  
224 ICBPMPC).

