

1 Santos, M.A., Megguer, C.A., Lima, J.S., Costa, A.C. 2015. Qualidade pós colheita de
2 *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. em função da temperatura de
3 armazenamento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita**
4 **de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Qualidade pós colheita de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O.**
2 **Berg. em função da temperatura de armazenamento.** Marília Assis dos
3 Santos², Clarice Aparecida Megguer¹, Júlien da Silva Lima², Alan Carlos Costa².

4¹ IFGoiano – Instituto Federal Goiano-Câmpus Morrinhos, BR-153, Km 633, 75650-000 – Zona Rural -
5 Morrinhos - GO. clarice.megguer@ifgoiano.edu.br.

6² IFGoiano – Instituto Federal Goiano-Câmpus Rio Verde, Rodovia Sul Goiana, s/n – Zona Rural - Rio
7 Verde - GO. ailtonfilho@hotmail.com, alcarcos@gmail.com, priscilaferreira.bio@gmail.com,
8 luciaminervina@yahoo.com.br.

9

10 RESUMO

11 O Brasil possui uma grande variedade de espécies frutíferas nativas e exóticas, com
12 grande potencial econômico, que podem constituir fontes de renda para a população,
13 como por exemplo a gabirola, uma frutífera nativa do cerrado. No intuito de prolongar
14 a vida pós-colheita da gabirola, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do
15 estágio de maturação e da temperatura de armazenamento sobre a qualidade pós-
16 colheita de frutos de gabirola. Os frutos foram armazenados nas temperaturas de 6,
17 12, 24 e 30°C e destinados às análises físico-químicas de acidez titulável, sólidos
18 solúveis, firmeza de polpa, porcentagem de coloração verde e análise visual, composto
19 por frutos de coloração verde e verde-amarela. Frutos verdes foram armazenados por até
20 13, 11, 8 e 8 dias e frutos verdes amarelo, por até 11, 11, 8 e 4 dias, respectivamente,
21 para as temperaturas de 6, 12, 24 e 30 °C. Considerando as características físico-
22 químicas avaliadas da gabirola, pode-se inferir que valores da razão SS/AT devem ser
23 de aproximadamente 4.0 para que os frutos estejam aceitáveis para o consumo. O
24 armazenamento refrigerado possibilitou o aumento de seis dias na vida pós-colheita de
25 frutos de gabirola colhidos nos estágios de maturação verde e verde-amarelo. No
26 entanto, frutos verdes armazenados sob 6 °C tiveram maior preservação das
27 características físico-químicas que os demais.

28 **PALAVRAS-CHAVE:** Gabirola, maturação, refrigeração, conservação.

29

30 ABSTRACT

31 **Postharvest quality of *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg**
32 **as response to storage temperature.**

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

7Santos, M.A., Megguer, C.A., Lima, J.S., Costa, A.C. 2015. Qualidade pós colheita de
8 *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. em função da temperatura de
9 armazenamento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita**
10 **de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

33Brazil has a variety of native and exotic fruit species, with great economic potential,
34which can be sources of income for the population, such as gabirola, a native fruit of
35the Cerrado. In order to extend the postharvest life of gabirola this study was carried
36out evaluate the effect of maturity stage and storage temperature on postharvest fruit
37quality gabirola. The fruits were stored at temperatures of 6, 12, 24 and 30 °C and
38for the physical and chemical analysis of titratable acidity, soluble solids, firmness,
39percentage of green color and visual analysis, composed of fruit green and yellow-green
40colour. Green fruits were stored for up to 13, 11, 8 and 8 days and yellow-green fruit, up
41to 11, 11, 8, and 4 days, respectively, for the temperatures of 6, 12, 24 and 30 °C.
42Considering the physical and chemical characteristics evaluated the gabirola, it can be
43inferred that SS/TA ratio values should be approximately 4.0 so that the fruits are
44acceptable for consumption. The cold storage enabled the increase of six days in the
45gabirola fruit postharvest life harvested at stages of green and yellow-green
46maturation. However, green fruits stored under 6 °C had greater preservation of the
47physical and chemical characteristics than the others.

48**Keywords:** Gabirola, maturity, refrigeration, conservation.

49

50 Recentemente, ocorreu grande interesse nos estudos referentes a frutos tropicais
51pela crescente demanda do mercado interno e externo, devido aos seus valores
52nutricionais e terapêuticos. No Brasil, há uma grande variedade de espécies frutíferas
53nativas e exóticas que podem vir a ser fontes de renda para a população (ALVES et al.,
542008), entre elas, a gabirola.

55 *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg., popularmente conhecida por
56gabirola, é um fruto do Cerrado, pertencente à família Myrtaceae, gênero
57*Campomanesia*, que é composto por 33 espécies (SOBRAL et al., 2013).No entanto,
58pouco se conhece sobre a fisiologia e conservação dos frutos de gabirola.

59 De modo geral, quando os frutos são removidos da planta-mãe os processos
60respiratórios são intensificados e alterações bioquímicas favorecem a perda da qualidade
61pós-colheita (RAHMAN, 2003). A qualidade final do fruto é dependente de inúmeros
62fatores pré-colheita como cultivar, condições ambientais e da época em que o fruto foi
63colhido (BRON; JACOMINO 2006), bem como de fatores pós-colheita como

13 Santos, M.A., Megguer, C.A., Lima, J.S., Costa, A.C. 2015. Qualidade pós colheita de
14 *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. em função da temperatura de
15 armazenamento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita**
16 **de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

64 temperatura de armazenamento, umidade relativa e composição da atmosfera de
65 armazenamento.

66 O estágio de maturação do fruto no momento da colheita também é determinante
67 na duração da vida pós-colheita. Frutos colhidos verdes são mais suscetíveis a
68 desordens fisiológicas e perda de água (KADER, 1992). Já os frutos colhidos no ponto
69 ideal desenvolvem adequadamente os atributos de aroma, sabor e coloração da epiderme
70 (WATKINS et al., 1993).

71 Em associação ao estágio de maturação, tem-se a temperatura de armazenamento,
72 que é um dos fatores que mais influenciam a respiração, havendo assim um valor ideal
73 de temperatura para a manutenção das características físico-químicas de cada fruto,
74 visando ao máximo de qualidade comestível (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

75 Frutos colhidos verdes acondicionados em baixas temperaturas podem
76 desenvolver sintomas de *chilling*, como observado em siriguela (MARTINS et al.,
77 2003). Mangas no estágio “de vez” também já foram caracterizadas por sofrerem
78 *chilling*, sendo os sintomas expressos pelo aparecimento de manchas de coloração
79 marrom, com tamanho inicial pequeno, mas que se tornaram enegrecidas e com maior
80 tamanho, e pela escaldadura superficial na casca (MIGUEL et al., 2011).

81 Neste contexto, a refrigeração é uma das técnicas pós-colheita mais utilizadas e
82 indicadas para reduzir a taxa metabólica do fruto, prolongando, assim, sua vida pós-
83 colheita.

84 Objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos dos estádios de maturação e
85 temperaturas de armazenamento sobre a preservação da qualidade pós-colheita de
86 gabioba.

87

88 MATERIAL E MÉTODOS

89 Frutos de gabirobeira foram coletados no ano de 2012, na fazenda ‘Rio Doce
90 Coqueiros’, em Rio Verde-GO, situada nas coordenadas latitude de 17° 56’ 46’’ S e
91 longitude de 51° 11’ 50’’ W com altitude aproximada de 694 m.

92 Após a coleta, os frutos foram transportados ao Laboratório de Ecofisiologia e
93 Produtividade Vegetal do Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde. No
94 laboratório, eles foram selecionados quanto à ausência de ataque por pragas e doenças,
95 defeitos ou com qualquer tipo de fermento e com padrões discrepantes de coloração.

19 Santos, M.A., Megguer, C.A., Lima, J.S., Costa, A.C. 2015. Qualidade pós colheita de
20 *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. em função da temperatura de
21 armazenamento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita**
22 **de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

96 Em seguida, separados conforme a coloração da epiderme em verde e verde-
97 amarela e acondicionados nas temperaturas de 6, 12, 24 e 30 °C para posterior avaliação
98 das características físico-químicas.

99 Os frutos de gabirobeira foram acondicionados *in natura*, em embalagens de
100 polietileno e recobertas com filme plástico de policloreto de polivinila (PVC). Para
101 evitar o acúmulo de gás e água livre no interior do frasco, pequenos furos foram feitos
102 no plástico de vedação. Posteriormente, os frascos foram armazenados em câmaras
103 BOD nas temperaturas de 6 e 12 °C, e em salas climatizadas nas temperaturas de 24 e
104 30 °C, com umidade relativa de 80 ± 5 %.

105 Os frutos verdes foram armazenados por até 13, 11, 8 e 8 dias e os frutos verde-
106 amarelos, por até 11, 11, 8 e 4 dias, respectivamente, para as temperaturas de 6, 12, 24 e
107 30 °C. As avaliações de acidez titulável (AT, %), sólidos solúveis (SS), razão SS/AT,
108 utilizando metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985), firmeza de polpa (N) (CALBO
109 E NERY, 1995) e coloração da epiderme (%) segundo escala visual 0-25%, 26-50%,
110 51-75% e 76-100% de cor verde da epiderme.

111 O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com
112 cinco repetições. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, obtendo-
113 se as respectivas médias e o erro padrão da média.

114

115 RESULTADOS E DISCUSSÃO

116 O período de armazenamento dos frutos de gabiropa coletados no estádio verde e
117 armazenados na temperatura de 6 °C foi de 13 a 14 dias; para os armazenados a 12 °C,
118 o período foi de 11 a 12 dias; e para os armazenados a 24 e 30 °C, de oito dias. Os
119 frutos armazenados no estádio verde-amarelo na temperatura de 6 °C tiveram uma vida
120 pós-colheita de 12 dias; os armazenados a 12 °C, de 11 dias; os armazenados a 24 °C,
121 de 8 dias; e os armazenados a 30 °C, de 4 a 7 dias.

122 Não foi encontrada diferença para acidez titulável, em frutos no estádio verde de
123 amadurecimento, entre as temperaturas de 6, 12 e 30 °C. Houve diferença apenas na
124 temperatura de 24 °C, com valores menores que as demais (Figura 1A). Em frutos no
125 estádio verde-amarelo, os maiores valores de acidez titulável foram encontrados em

25 Santos, M.A., Megguer, C.A., Lima, J.S., Costa, A.C. 2015. Qualidade pós colheita de
26 *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. em função da temperatura de
27 armazenamento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita**
28 **de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

126 frutos armazenados nas temperaturas de 6 e 12 °C, seguidos pelas temperaturas de 24 e
127 30 °C (Figura 1B).

128 Ao longo do armazenamento, foi observado aumento nos teores de sólidos
129 solúveis em todas as temperaturas e estádios de amadurecimento (Figura 1C e 1D).
130 Aumentos maiores que 100% nos SS foram observados nos frutos armazenados a 6 °C e
131 próximos a 95 %, na temperatura de 12 °C. Em frutos verdes e amarelos armazenados a
132 12 °C e 6 °C, respectivamente, foram observados maiores valores de SS (Figura 1D).
133 Estes resultados demonstram a preservação da qualidade pós-colheita em frutos de
134 gabirobeira e evidencia a ocorrência de mudanças bioquímicas nos frutos, uma vez que,
135 durante o amadurecimento, ocorre a transformação dos polissacarídeos insolúveis em
136 açúcares solúveis (AROUCHA et al., 2012; CHITARRA e CHITARRA, 2005).

137 Os maiores valores de razão SS/AT em frutos no estágio verde foram obtidos na
138 temperatura de 24 °C. Não foi constatada diferença entre as temperaturas de 6, 12 e 30
139 °C (Figura 1E). Em frutos no estágio verde-amarelo, foram observados valores maiores
140 de razão SS/AT em relação aos frutos no estágio verde. Houve diferença apenas no 8°
141 dia de armazenamento, em que a razão SS/AT dos frutos na temperatura de 6 °C foi
142 menor que as demais, contudo, se igualando aos frutos armazenados na temperatura de
143 12 °C no 11° dia (Figura 1F). As alterações verificadas para essas características
144 conferem sabor adocicado aos frutos devido ao balanço entre ácidos e açúcares, o que
145 pode ser influenciado diretamente pelo período e pela temperatura de armazenamento
146 (MIGUEL et al., 2011).

147 Em função do armazenamento, observou-se decréscimo na firmeza da polpa dos
148 frutos no estágio verde armazenados em todas as temperaturas. Esta redução foi mais
149 intensa em frutos armazenados em temperaturas maiores que 6 °C. Nos frutos
150 armazenados a 6 °C, a partir do 8° dia, foi constatado aumento nos valores, que foi
151 seguido por um decréscimo (Figura 2A). Os valores de firmeza de polpa dos frutos no
152 estágio verde-amarelo foram menores do que para os frutos colhidos no estágio verde,
153 porém não foram observadas diferenças entre as temperaturas de 12, 24 e 30 °C. Frutos
154 armazenados a 6 °C tiveram firmeza de polpa levemente superior às demais
155 temperaturas (Figura 2B). As alterações na firmeza de polpa são decorrentes da perda
156 excessiva de água, que leva à diminuição da pressão de turgescência das células, ou

31 Santos, M.A., Megguer, C.A., Lima, J.S., Costa, A.C. 2015. Qualidade pós colheita de
32 *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. em função da temperatura de
33 armazenamento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita**
34 **de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

157 como resultado da decomposição enzimática da lamela média e da parede celular
158 (AWAD, 1993).

159 Além das características sensoriais, deve-se levar em consideração o aspecto
160 visual do produto para que ele seja aceito pelo consumidor. Alterações na coloração da
161 epiderme podem tornar um fruto mais ou menos atrativo para o consumo. Frutos de
162 gabirobeira colhidos em estágio de maturação verde e armazenados a 6 °C mantiveram
163 cerca de 90 % da coloração verde (Figura 2C). Ao longo do armazenamento, verificou-
164 se redução de 15, 40 e 30% para os frutos mantidos sob 12, 24 e 30 °C, respectivamente
165 (Figura 2C). Para os frutos verde-amarelos, foi verificado que nos primeiros quatro dias
166 de armazenamento a porcentagem de coloração verde não foi diferente nas temperaturas
167 de 6 e 12 °C. Após o 4º dia de armazenamento, a maior porcentagem de coloração
168 verde foi observada em frutos armazenados a 6 °C. Um pico no 8º dia foi constatado,
169 seguido de um decréscimo. Frutos a 30 °C tiveram menor porcentagem de coloração
170 verde (Figura 2D). Mudanças na coloração da epiderme são indícios de alterações
171 decorrentes do amadurecimento e dependem das condições de armazenamento
172 (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

173 O armazenamento refrigerado possibilitou aumento de seis dias na vida pós-
174 colheita de frutos de gabirobeira colhidos nos estádios de maturação verde e verde-
175 amarelo. No entanto, frutos verdes armazenados sob 6 °C tiveram maior preservação das
176 características físico-químicas.

177 REFERÊNCIAS

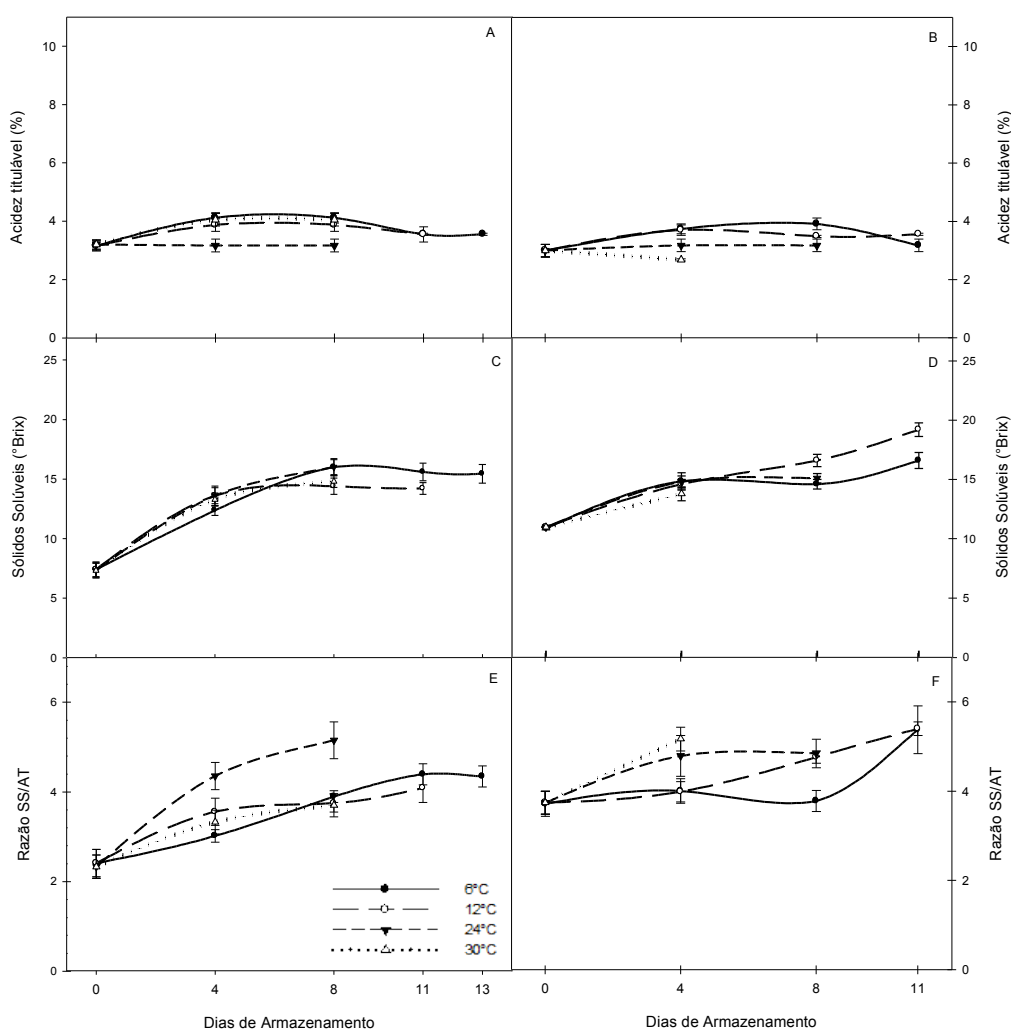
178 AROUCHA, E.M.M., SOUZA, C.S.M., FERREIRA, R.M.A., AROUCHA FILHO, J.C.
179 2012. Qualidade pós-colheita da cajarana em diferentes estádios de maturação durante
180 armazenamento refrigerado. **Revista Brasileira de Fruticultura** 34(2):391-399.

181 AWAD, M. 1993. Fisiologia pós-colheita. São Paulo: Nobel, São Paulo, São Paulo,
182 Brasil. BRON, I. U., and JACOMINO, A.P. 2006. Ripening and quality of 'Golden'
183 papaya fruit harvested at different maturity stages. **Brazilian Journal of Plant**
184 **Physiology** 18(3):389-396.

185 CHITARRA, M.I.F., CHITARRA, A.B. 2005. **Pós-colheita de frutos e hortaliças:**
186 **fisiologia e manuseio**. 2ª edição, Editora UFLA, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

187 KADER, A. A. 1992. **Postharvest biology and technology**: an overview. In: Kader, A.
188 A. (ed.), **Postharvest technology of horticultural crops**. 2nd ed. University of California,
189 Division of Agriculture and Natural Resources. California, Estados Unidos.

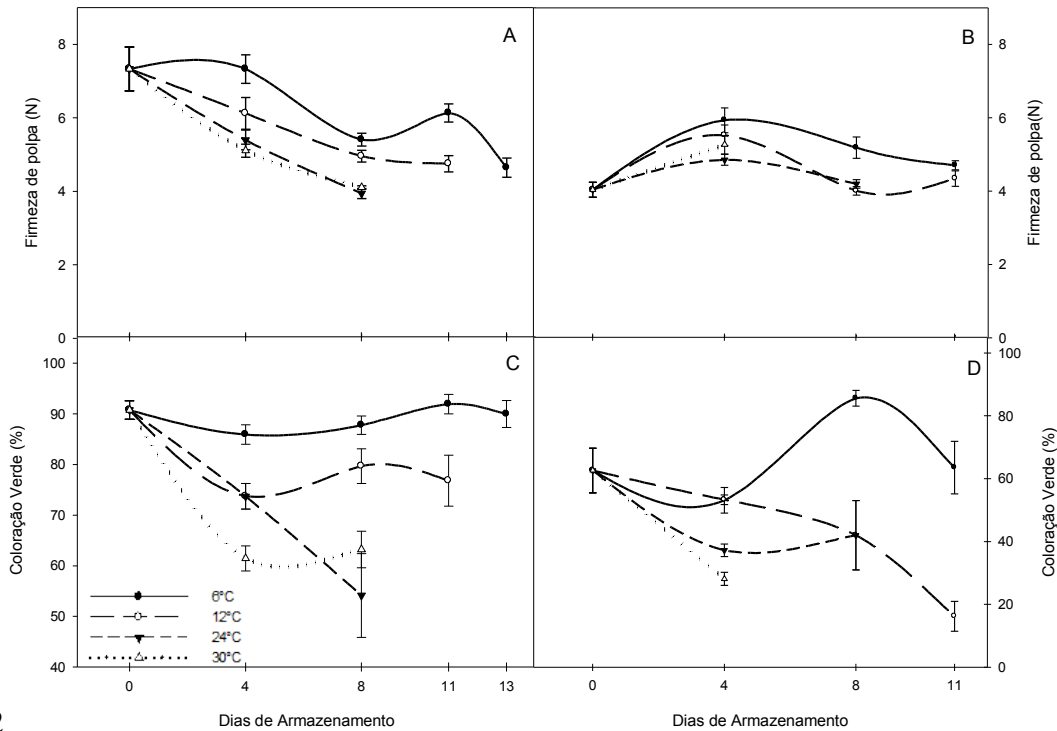
37Santos, M.A., Megguer, C.A., Lima, J.S., Costa, A.C. 2015. Qualidade pós colheita de
 38 *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. em função da temperatura de
 39 armazenamento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita**
 40 **de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.
 190MARTINS, L.P., SILVA, S.M., ALVES, R.E., FILGUEIRAS, H.A.C. 2003. Fisiologia
 191do dano pelo frio em ciriguela (*Spondias purpurea* L.). **Revista Brasileira de**
 192**Fruticultura** 25(1):23-26.
 193MIGUEL, A.C.A., DURIGAN, J.F., MORGADO, C.M.A., GOMES, R.F.O. 2011.
 194Injúria pelo frio na qualidade pós-colheita de mangas cv. Palmer. **Revista Brasileira de**
 195**Fruticultura especial**:255-260.
 196RAHMAN, M. S. 2003. **Manual de conservación de los alimentos**. Zaragoza: Acribia.
 197WATKINS, C., HARKER, R., BROOKFIELD, P., TUSTIN, S. 1993. Maturity of
 198Royal Gala, Breaburn and Fuji. p. 16-19. **The New Zealand Experience**. In: Annual
 199Washington Tree Fruit Postharvest Conference, 9, Wenatchee, Washington, Estados
 200Unidos.



201
 202

203**Figura 1:** Valores de acidez titulável (%) em frutos no estágio verde (A) e verde-
 204amarelo (B), sólidos solúveis (°Brix) em frutos no estágio verde (C) e verde-amarelo
 205(D), razão sólidos solúveis/acidez em frutos no estágio verde (E) e verde-amarelo (F)
 206em frutos de gabirobeira submetidos ao armazenamento em diferentes temperaturas.
 207[Titrable acidity (%) in berries at the green stage of maturity (A) and green-yellow (B),

43 Santos, M.A., Megguer, C.A., Lima, J.S., Costa, A.C. 2015. Qualidade pós colheita de
 44 *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. em função da temperatura de
 45 armazenamento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita**
 46 **de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.
 208 soluble solids (° Brix) in fruits at the green stage (C) and yellow-green (D) ratio soluble
 209 solids/acidity in the green stage (E) and yellow-green (F) in fruit “gabirobeira”
 210 submitted to storage at different temperatures].
 211



212
 213 **Figura 2:** Valores de firmeza de polpa (N) em frutos no estágio verde (A) e verde
 214 amarelo (B), coloração verde (%) em frutos no estágio verde (C) e verde-amarelo (D)
 215 submetidos ao armazenamento em diferentes temperaturas. [Firmness (N) at the green
 216 stage (A) and yellow-green (B), skin colour (%) at the green stage (C) and yellow-green
 217 (D) storage at different temperatures].