

Reis, S.D., Figueiredo, N.A., Ferreira, A.E., Silva, F.M. 2015. Influência nas características físicas e químicas de acerola submetida a três condições de armazenamento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Influência de três condições de armazenamento nas características** 2 **físico-químicas de acerola**

3 **Daíse S. Reis¹; Acácio F. Neto¹; Edilene A. Ferreira²; Maraisa F. da Silva²**

4 ^{1,2} UNIVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco- Avenida Antônio Carlos Magalhães, 510
5 - Santo Antônio CEP: 48902-300 - Juazeiro/BA. dayse29@hotmail.com,
6 acacio.figueiredo@univasf.edu.br, edilene.univasf@yahoo.com.br, maraisa_univasf@yahoo.com.br.

7 **RESUMO**

8 A acerola é um fruto não climatérico e as técnicas pós-colheita, dentre elas o
9 armazenamento em diversas temperaturas são utilizadas para amenizar as perdas
10 nutricionais e quantitativas e até mesmo depreciação comercial dos frutos. Sendo assim,
11 este trabalho teve como objetivo avaliar alterações nas características físicas e químicas
12 de acerola de acordo com a condição e tempo de armazenamento. Os frutos foram
13 colhidos, acondicionados e levados para o laboratório de Armazenamento e Pós-
14 Colheita da Univasf - Campus Juazeiro, onde foram lavados e distribuídos cerca de 400
15 g em três bandejas dispostas em temperatura ambiente (23° a 25°C), refrigerado (7° a
16 8,5°C) e congelado (-11° a -13°C), e avaliados durante sete dias a cada 48 horas. Os
17 parâmetros analisados foram perda de massa, pH, Brix° e ácido ascórbico pelo método
18 de Tillmans conforme metodologia descrita na apostila de procedimentos analíticos do
19 Instituto Adolfo Lutz. De acordo com a análise estatística dos dados, em todas as
20 temperaturas armazenadas houve perda de massa, porém o tratamento ambiente foi o
21 que apresentou características significativas em nível de 5% de probabilidade entre os
22 dias 1° e 7°. O pH e o Brix° não apresentaram características significativas de acordo
23 com o teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Apesar de haver perda de Vitamina C,
24 esta apresentou estabilidade durante o armazenamento. As análises demonstram que as
25 menores perdas ocorreram no tratamento refrigerado, sendo assim, o mais favorável em
26 condições de tempo curto para frutos colhidos maduros.

27 **Palavras-chave:** *Malpighia Glabra L.*, temperatura, fruto, colheita, perecível.

28 **ABSTRACT**

29 **Influence of three storage conditions on the physicochemical characteristics of** 30 **acerola**

31 Acerola isn't a climacteric fruit and post-harvest techniques, including the storage are
32 used to soften the nutritional and quantitative losses and even depreciation commercial

33 fruit. Thus, this study aimed to assess changes in the physical characteristics and
34 chemical acerola the Agreement with Condition and storage rate. The fruits were
35 harvested , packed and taken to the storage lab and Post- Harvest Univasf - Campus
36 Juazeiro, where they were washed and distributed about 400 g in 3 trays arranged at
37 room temperature (23-25 ° C) , refrigerated (7 to 8.5 ° C) and frozen (-11 to -13 ° C) ,
38 where were evaluated for 7 days at every 48 hours. The parameters analyzed were mass
39 , pH, Brix ° and ascorbic acid At Tillmans method of the Methodology As described in
40 the Agreement Analytical Procedures handout Adolfo Lutz Institute. According to the
41 statistical analysis, at all temperatures mass loss was stored, but the setting treatment
42 showed the significant characteristics between the 5% level of probability 1 and 7 days.
43 The pH and Brix ° showed no significant characteristics according to the Tukey test at 5
44 % probability. Although there is loss of vitamin C, this was stable during storage. The
45 analyzes demonstrate that the smallest losses occurred on the cold treatment, and thus
46 the most favorable conditions for short time ripe picked fruits.

47 **Keywords:** *Malpighia Glabra L.*, Temperature, fruit, harvest, perishable.

48

49 **INTRODUÇÃO**

50 O Brasil é um dos maiores produtores de frutas tropicais do mundo, porém a produção é
51 caracterizada por altas perdas pós-colheita ocasionados principalmente por más
52 condições de armazenamento. Sendo assim, para garantir a qualidade dos frutos é
53 necessário que algumas técnicas após a colheita sejam utilizadas. Estas variam de
54 acordo com as características morfológicas de cada fruto. (PARISI, et al 2012).

55 Na acerola por ser um fruto bastante perecível, as técnicas pós-colheita, dentre elas o
56 armazenamento em diferentes condições de temperatura são utilizadas para amenizar as
57 perdas nutricionais e quantitativas e até mesmo depreciação comercial dos frutos.
58 Segundo estudos a melhor forma de armazenar ou transportar frutos é em ambientes
59 frios e úmidos, pois a umidade evita a desidratação e temperaturas baixas diminuem a
60 perda de água por transpiração, retardando assim os processos metabólicos como a
61 produção de etileno além de inibir o crescimento de microrganismos (BOTREL et al,
62 2012). Apesar da acerola ser um fruto de grande valor nutricional e alta produção no
63 país, há poucas informações sobre o comportamento pós-colheita do mesmo e o seu
64 potencial para armazenamento. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar

65 alterações nas suas características físicas e químicas de acerola de acordo com a
66 condição e tempo de armazenamento.

67 **MATERIAL E MÉTODOS**

68 Os frutos analisados foram da variedade de acerola Flor Branca no estágio de maturação
69 maduro, caracterizados visualmente pela coloração vermelha da casca, sendo estas
70 colhidas manualmente em uma propriedade localizada na zona rural de Petrolina. Após
71 a colheita foram acondicionados em vasilhas plásticas e transportados para o
72 Laboratório de Armazenamento e Pós-colheita da Univasf - campus Juazeiro. Logo após
73 realizou-se uma sanitização dos frutos deixando-os em repouso na água clorada por 5
74 minutos. Posteriormente os frutos foram dispostos uniformemente em três bandejas de
75 plástico com cerca de 400 g cada para serem armazenados durante sete dias submetidos
76 a três tratamentos sendo armazenamento na bancada com temperatura ambiente entre
77 23° a 25° °C, refrigerada com temperatura entre 7° e 8,5 °C e congelada com
78 temperatura entre -11° e -13°C. As análises físicas realizadas foram perda de massa,
79 onde cada bandeja era pesada diariamente com o auxílio de uma balança analítica
80 digital, pH através de leitura em pHmetro digital MS TECNOPON, Brix° por meio da
81 leitura em refratômetro óptico manual e Vitamina C determinada pelo método de
82 Tillmans (A.O.A.C.). As análises foram realizadas a cada 48 horas na ordem de tempo:
83 1, 3, 5 e 7 dias, sendo que no tempo 1° foi realizada a caracterização da amostra. A
84 análise estatística foi obtida pelo programa computacional ASSISTAT Versão 7.7
85 (SILVA, 2009), onde foi aplicado análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey a
86 5% de probabilidade. O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente
87 casualizado em esquema fatorial 3x4 onde foram analisadas três formas de
88 armazenamento com avaliando quatro tempos pré-definidos.

89

90 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

91 De acordo com a Tabela 1, o tratamento ambiente foi o que apresentou maior perda de
92 massa, totalizando um percentual de 38%. No entanto, no quinto dia o aspecto dos
93 frutos se apresentou indesejado para comercialização havendo assim descarte de alguns
94 que já se apresentavam bastante deteriorados. Resultados semelhantes foram
95 encontrados por Carvalho e Manica (1994), que analisaram acerola em estádios de
96 maturação verde, semimadura e madura armazenada em temperatura entre 23 e 27 °C.

97 Esse resultado já era esperado, quando colhida no estágio de maturação madura, o fruto
98 aceroleira apresenta ainda maior suscetibilidade a perdas devido à alta taxa respiratória
99 e a produção de etileno elevando a degradação de massa podendo provocar alterações
100 nos tecidos como enrugamento da casca (NETTO, 1986). Apesar da diminuição de
101 massa, entre os dias 2° e 7° a perda na acerola refrigerada e congelada foi estável, sendo
102 menor para frutos refrigerados apesar da diferença não ser significativa entre ambas em
103 nível de 5% de probabilidade quando comparadas com o tempo zero. Quanto ao pH e
104 sólidos solúveis (Tabela 2 e 3) estes se mantiveram estáveis entre as temperaturas e os
105 dias de armazenamento. O mesmo foi observado por Oliveira et al. (2014) após analisar
106 frutos de camu-camu armazenados sob refrigeração a 5°C durante 12 dias. Conforme os
107 dados da Tabela 4, O ácido ascórbico diminuiu no decorrer dos dias, porém apesar de
108 ser bastante oxidável se apresentou estável durante os sete dias de armazenamento em
109 temperatura ambiente e refrigerada, e até o quinto dia congelada sendo que apesar de
110 não apresentar significância, os percentuais de perdas foram de 27% e 19% 11%
111 respectivamente. Cunha et al. (2014), também verificou estabilidade de vitamina C em
112 amostras de sucos industrializados de laranja, melancia e abacaxi com hortelã,
113 conservados a 25° C e 8° C durante 24 horas. No armazenamento congelado, foram
114 observadas alterações significativas no sétimo dia (Tabela 4). Yamashita et al. (2003)
115 constatou um percentual de perdas de 43% para congelamento a -12° C, duas vezes
116 maior quando comparado com a temperatura de -18°C que foi de 19%.
117 Diante dos resultados a refrigeração de 7° a 8,5°C foi considerada a melhor forma de
118 minimizar as perdas nutricionais deste fruto em estágio maduro durante o
119 armazenamento no tempo de sete dias e temperaturas de congelamento acima de -13°C
120 tendem ao maior índice de conservação desse fruto.

121

122 **REFERÊNCIAS**

123 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (A.O.A.C.) Official
124 methods of analysis. 14 ed. Williams, S. (ed.) Arlinton, 1984. 1141p.

125 BOTREL, N. et al. Potencial do armazenamento refrigerado para cenouras cultivadas
126 em sistema orgânico e convencional. Hort. Bras, v. 30, n. 2, 2012.

Reis, S.D., Figueiredo, N.A., Ferreira, A.E., Silva, F.M. 2015. Influência nas características físicas e químicas de acerola submetida a três condições de armazenamento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

127 CARVALHO, R.; MANICA, I. Influência de estádios de maturação e condições de
 128 armazenamento na conservação da acerola (*Malpighia glabra* L.). Pesquisa
 129 Agropecuária Brasileira, v. 29, n. 5, p. 681-688, 1994.

130 CUNHA, K. D. et al. Ascorbic acid stability in fresh fruit juice under different forms of
 131 storage. Brazilian Journal of Food Technology, v. 17, n. 2, p. 139-145, 2014.

132 NETTO, L. M. Acerola: a cereja tropical. NBL Editora, 1986.

133 OLIVEIRA, J.; SILVAI, I. G.; SPOTO, M. H. F. Atmosfera modificada e refrigeração
 134 para conservação pós-colheita de camu-camu. Ciência Rural, v. 44, n. 6, 2014.

135 PARISI, M. C. M. et al. Perdas pós-colheita: um gargalo na produção de alimentos.
 136 Apta Regional. Pesquisa e Tecnologia, v. 9, n.2. 2012 .

137 SILVA, F. de A. S. & AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the
 138 Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORL CONGRESS ON
 139 COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of
 140 Agricultural and Biological Engineers, 2009.

141 YAMASHITA, Fábio et al. Produtos de acerola: estudo da estabilidade de vitamina C.
 142 Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 23, n. 1, p. 92-94, 2003.

143

144 **Tabela 1.** Perda de massa de acerola durante sete dias de armazenamento sob as
 145 condições ambiente, refrigerada e congelada. **Table 1.** Mass loss of acerola seven days
 146 of storage sob as ambient conditions , chilled and frozen.

	-----Tempo-----			
Temperatura (°C)	Dia 1	Dia 3	Dia 5	Dia 7
Ambiente (23-25)	405.0 aA	335,0 bB	317,25 bB	250,52 bC
Refrigerada(7-8,5)	400.85 aA	379.50 aB	371.25 aB	364.29 aB
Congelada(-11/13)	400.00 aA	364.75 aB	354.20 aB	353.04 aB

147 * As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si (p>0,05)
 148 pelo teste de Tukey. * Means followed by the same letter are not statistically different
 149 from each other (p> 0.05) by Tukey test .

150

151 **Tabela 2.** Valores médios de sólidos solúveis da acerola submetida as condições de
 152 temperatura ambiente, refrigerada e congelada. **Table 2.** Mean values of Brix of acerola
 153 submitted the ambient temperature conditions , chilled and frozen.

	-----Tempo-----			
Temperatura (°C)	Dia 1	Dia 3	Dia 5	Dia 7
Ambiente (23-25)	14.00 aA	13.60 aA	12.60 aA	12.60 aA
Refrigerada(7-8,5)	14.00 aA	14.30 aA	14.30 aA	13.95 aA
Congelada(-11/13)	14.00 aA	14.60 aA	14.00 aA	13.30 aA

154 * As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si (p>0,05)
 155 pelo teste de Tukey. * Means followed by the same letter are not statistically different
 156 from each other (p> 0.05) by Tukey test.

157

158 **Tabela 3.** Valores médios de pH da acerola submetida as condições de armazenamento
159 em temperatura ambiente, refrigerada e congelada **Table 3.** Average values of pH of the
160 submitted acerola storage conditions at room temperature, chilled and frozen.

Temperatura	Tempo			
	Dia 1	Dia 3	Dia 5	Dia 7
Ambiente (23-25)	3.33 aA	3.30 aA	3.23 aA	3.26 aA
Refrigerada(7-8,5)	3.33 aA	3.33 aA	3.31 aA	3.24 aA
Congelada(-11/13)	3.33 aA	3.45 aA	3.44 aA	3.42 aA

161 * As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ($p>0,05$)
162 pelo teste de Tukey. * Means followed by the same letter are not statistically different
163 from each other ($p>0.05$) by Tukey test.

164
165 **Tabela 4.** Teores médios de ácido ascórbico da acerola submetida ao armazenamento
166 em temperatura ambiente, refrigerada e congelada durante sete dias. **Table 4.** Average
167 ascorbic acid content of the acerola subjected to storage at room temperature,
168 refrigerated and frozen for seven days.

Temperatura	Tempo			
	Dia 1	Dia 3	Dia 5	Dia 7
Ambiente (23-25)	1951.80 aA	1631.20 aA	1654.50 aA	1420.20 aA
Refrigerada(7-8,5)	1951.80 aA	1671.80 aA	1695.40 aA	1566.40 aA
Congelada(-11/13)	1951.80 aA	1628.70 aA	1720.20 aA	1351.70 aB

169 * As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ($p>0,05$)
170 pelo teste de Tukey. * Means followed by the same letter are not statistically different
171 from each other ($p>0.05$) by Tukey test.

172
173 **AGRADECIMENTOS**

174 Os autores agradecem à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia
175 (FAPESB) pelas bolsas concedidas e a Universidade Federal do Vale do São Francisco.