

Lacerda, M.N., Almeida, A.S., Costa, F.M., Santos, F.J.S., Moura, C.F.H. 2015. Qualidade de acerolas orgânicas em diferentes estádios de maturação nas épocas seca e chuvosa de colheita. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Qualidade de acerolas orgânicas em diferentes estádios de maturação**
2 **nas épocas seca e chuvosa de colheita** Mairla N. de Lacerda¹; Adriano da S.
3 Almeida¹; Frank M. da Costa¹; Francisco J. de S. Santos²; Carlos F. H. Moura³

4
5 ¹UESPI – Universidade Estadual do Piauí. Av. N. S. Fátima s/n, 64202-220, Parnaíba – PI.
6 mairllaphb@hotmail.com, adriano@uespi.br, fmcosta@yahoo.com.br

7 ²Embrapa Meio-Norte – BR 343, Km 35, Zona Rural, Caixa Postal – 341, Parnaíba – PI, CEP: 64.200-
8 970. seixas@cpamn.embrapa.br

9 ³Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Bairro Planalto do Pici, Fortaleza – CE
10 CEP: 60.511-110. farley@cnpat.embrapa.br

11
12 **RESUMO**

13 A aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C) é uma planta tropical que produz frutos de
14 alta qualidade destacando-se no mercado pelas elevadas concentrações de vitamina C.
15 Este trabalho objetivou avaliar a qualidade de frutos de aceroleiras orgânicas em dois
16 estádios de maturação (verde e maduro) nas épocas chuvosa e seca cultivados no
17 Distrito de Irrigação Tabuleiros Litorâneos do Piauí- DITALPI. Os frutos avaliados
18 pertencem aos clones I13/2 e AC 69 e foram coletados no período chuvoso (abril a
19 julho) e seco (agosto a novembro) no ano de 2013. O delineamento experimental foi
20 inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 x 2 e 9 repetições. Foram avaliados
21 o teor de vitamina C, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), relação
22 sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) e pH. Para as características acidez total
23 titulável, pH e relação sólidos solúveis/acidez titulável observou-se interação
24 significativa entre os fatores clones e estádios de maturação e estágio de maturação e
25 época de colheita. Houve ainda interação para ATT, relação SS/AT e VIT.C de acordo
26 com clones e época de colheita. De modo geral, houve influência sazonal nos teores de
27 vitamina C, acidez total titulável e relação sólidos solúveis/acidez titulável nos clones
28 estudados. O clone I13/2 produziu frutos com teores de vitamina C superiores ao clone
29 AC 69 na época seca de colheita.

30 **PALAVRAS-CHAVE:** *Malpighia emarginata* D.C, vitamina C, sólidos solúveis totais.

31
32 **ABSTRACT**

33 **Quality of organic acerola fruits at different stages of maturation in the dry and**
34 **rainy seasons of harvest**

Lacerda, M.N., Almeida, A.S., Costa, F.M., Santos, F.J.S., Moura, C.F.H. 2015. Qualidade de acerolas orgânicas em diferentes estádios de maturação nas épocas seca e chuvosa de colheita. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

35 The acerola (*Malpighia emarginata* D.C) is a tropical plant that produces fruits of high
36 quality standing out in the market by high concentrations of vitamin C. This study
37 evaluated the quality of organic acerola fruit in two ripening stages (green and ripe) in
38 the rainy and dry seasons grown at Distrito de Irrigação Tabuleiros Litorâneos of Piauí-
39 DITALPI. The evaluated fruits belong to I13/2 and AC 69 clones and were collected in
40 the rainy season (April to July) and dry (August to November) in 2013. The
41 experimental design was completely randomized in a factorial 2 x 2 x 2 and 9 replicates.
42 The content of vitamin C, total titratable acidity (TTA), total soluble solids (TSS),
43 soluble solids/titratable acidity (SS/TA) and pH were evaluated. For total titratable
44 acidity, pH and soluble solids/titratable acidity ratio a significant interaction between
45 clones factors and ripening stage and between ripening stage and harvest time was
46 observed. There was also interaction for TTA, SS/TA and Vit. C according with clones
47 and harvest time. In general, there was seasonal influence on vitamin C content,
48 titratable acidity and soluble solids/titratable acidity in the studied clones. The clone
49 I13/2 produced fruits with vitamin C levels above the clone AC 69 in the dry season
50 harvest.

51 **Keywords:** *Malpighia emarginata* DC, vitamin C, soluble solids.

52

53 INTRODUÇÃO

54 O fruto da aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.) possui grande potencial econômico e
55 nutricional devido ao seu alto teor de vitamina C, aliada a isso tem-se a sua capacidade de
56 aproveitamento industrial que vem sendo apreciada tanto pela indústria farmacêutica
57 como alimentícia (OLIVEIRA et al., 2012).

58 No Estado do Piauí, o Distrito de Irrigação Tabuleiros Litorâneos do Piauí (DITALPI)
59 destaca-se como produtor de acerola orgânica, destinada não somente à indústria
60 farmacêutica, mas também à produção de polpa (IBRAF, 2009).

61 A aceroleira é bastante vulnerável a variações climáticas podendo causar grande
62 influência na qualidade dos frutos. Os atributos de qualidade pós-colheita como teor de
63 vitamina C, sólidos solúveis, pH e acidez são afetados por precipitações pluviométricas
64 excessivas, temperatura, adubação, irrigação, época da colheita e estágio de maturação
65 dos frutos (ALVES, 1999).

Lacerda, M.N., Almeida, A.S., Costa, F.M., Santos, F.J.S., Moura, C.F.H. 2015. Qualidade de acerolas orgânicas em diferentes estádios de maturação nas épocas seca e chuvosa de colheita. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

66 Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de frutos de
67 aceroleiras orgânicas em dois estádios de maturação nas épocas seca e chuvosa de
68 colheita cultivados no Distrito de Irrigação Tabuleiros Litorâneos do Piauí.

69

70 **MATERIAL E MÉTODOS**

71 Os frutos avaliados neste trabalho foram provenientes dos clones I13/2 e AC 69
72 cultivados sob manejo orgânico de produção em escala comercial no perímetro de
73 fruticultura Distrito de Irrigação Tabuleiros Litorâneos do Piauí- DITALPI, localizado
74 na BR 343, km 30 no município de Parnaíba, norte do Estado do Piauí, com 2° 55' de
75 latitude Sul e 41° 50' longitude Oeste, a uma altitude 40 m (DNOCS, 2005).

76 Os frutos, nos estádios de maturação comercial verde e maduro, foram colhidos
77 manualmente durante o período chuvoso (abril a julho) e seco (agosto a novembro)
78 durante as safras de 2013 e transportados ao Laboratório de Química da Universidade
79 Estadual do Piauí *Campus* Professor Alexandre Alves de Oliveira (Parnaíba-PI).

80 No laboratório os frutos foram processados e a polpa utilizada nas seguintes análises:
81 teor de vitamina C (mg/100g), obtida por meio de titulação, de acordo com Strohecker e
82 Henning (1967) acidez total titulável (ATT), obtida segundo metodologia do IAL
83 (1985), teor de sólidos solúveis totais (SST) e pH foram determinados conforme AOAC
84 (1995) e relação SST/ATT foi obtida pelo quociente entre essas duas análises.

85 O trabalho foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), em um
86 esquema fatorial 2 x 2 x 2. Os fatores constituíram-se respectivamente de clones de
87 aceroleiras (AC 69 e I13/2), estádios de maturação (verde e maduro) e épocas de
88 colheita (chuvosa e seca), com 8 tratamentos e 9 repetições.

89

90 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

91 Verificou-se que os frutos maduros do clone I13/2 apresentaram-se mais ácidos e com
92 menor grau de doçura quando comparados ao clone AC 69 no estádio maduro (Tabela
93 1).

94 Observou-se uma diminuição na acidez, quando os frutos do clone AC 69 passaram do
95 estádio verde para o maduro. De acordo com Moura et al. (2003) os ácidos orgânicos
96 diminuem com a maturação sendo provavelmente utilizados como substratos
97 respiratórios ou como fonte para a síntese de açúcares, fato constatado neste trabalho

Lacerda, M.N., Almeida, A.S., Costa, F.M., Santos, F.J.S., Moura, C.F.H. 2015. Qualidade de acerolas orgânicas em diferentes estádios de maturação nas épocas seca e chuvosa de colheita. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

98 pela maior relação SST/ATT apresentada pelo clone AC 69 em detrimento do clone
99 I13/2 (Tabela 1).

100 Com a interação estágio de maturação e época de colheita observa-se que tanto na época
101 de colheita chuvosa e seca os frutos no estágio verde apresentaram valores iguais de
102 acidez, por outro lado, os frutos maduros apresentaram um decréscimo significativo da
103 acidez da época chuvosa para a seca (Tabela 2).

104 Os valores de pH dos frutos verdes diminuíram na época seca, enquanto para frutos
105 maduros não houve diferença (Tabela 2). A relação SST/ATT demonstrou que na época
106 seca os frutos são mais doces, independente se estão verdes ou maduros.

107 Não houve diferença estatística nos valores de acidez e relação SST/ATT entre os
108 clones I13/2 e AC 69 no período chuvoso. Todavia no período seco o clone I13/2
109 apresentou-se mais ácido que o clone AC 69, corroborado também pela menor relação
110 SST/ATT encontrada na mesma época de colheita (Tabela 3).

111 Para os teores de vitamina C observou-se uma diminuição significativa dessa vitamina na
112 época de colheita chuvosa para a época seca em ambos os clones que pode ser explicada
113 por fatores diversos, como práticas de manejo, irrigação, adubação, entre outras práticas
114 que são adotadas ao longo das safras de aceroleiras no pomar onde foram coletados os
115 frutos analisados. Há que se considerar ainda, que pode ocorrer um esgotamento
116 excessivo das plantas na época seca em razão do número elevado de safras
117 proporcionadas no decorrer do ano pelas temperaturas consideradas ideais (25 a 26° C) e
118 uso de irrigação. Nakasone et al. (1966), relatam que as diferenças de vitamina C variam
119 de acordo com a variedade, a fertilidade e a disponibilidade de nutrientes no solo bem
120 como os métodos culturais e o clima

121 Observou-se também que o clone AC 69 apesar de possuir maior relação SST/ATT na
122 época seca obteve, em contrapartida, baixo teor de vitamina C e de acidez na mesma
123 época (Tabela 3). De acordo com Matsuura et al. (2001) esta proposição pode ocorrer
124 pelo fato de existir uma relação entre o teor de ácidos totais e o teor de ácido ascórbico. O
125 autor ainda afirma que diante desta observação uma mesma variedade não poderia somar
126 elevadas características de relação sólidos solúveis/acidez titulável e alto teor de vitamina
127 C.

128

129

Lacerda, M.N., Almeida, A.S., Costa, F.M., Santos, F.J.S., Moura, C.F.H. 2015. Qualidade de acerolas orgânicas em diferentes estádios de maturação nas épocas seca e chuvosa de colheita. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

130 CONCLUSÕES

131 O clone I13/2 produz frutos com teores de vitamina C superiores ao clone AC 69 na
132 época seca de colheita. Há influência sazonal nos teores de vitamina C, acidez total
133 titulável e relação SST/ATT nos clones estudados.

134

135 REFERÊNCIAS

136 ALVES, R. E. **Qualidade de acerola submetida a diferentes condições de**
137 **congelamento, armazenamento e aplicação pós-colheita de cálcio.** Lavras: ESAL,
138 1999. 117f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Minas
139 Gerais, 1999.

140 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of**
141 **Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry.**15th. ed. Washington,
142 1995. 2.v.

143 DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. **Projetos de irrigação no**
144 **Piauí.** Fortaleza, 2005. Disponível em:
145 <<http://201.30.148.11/~apoena/php/projetos/projetos.php?>>. Acesso em 27/12/2013.

146 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas, métodos químicos e físicos para
147 análise de alimentos. 3.ed. São Paulo, 1985. v.1. 533p.

148 INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Fruticultura orgânica vem conquistando**
149 **mercados.** 2009. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/news/news_item.asp >.
150 Acesso em: 07 dez. 2013.

151 MATSUURA, F. C. A. U; CARDOSO, R.L.; FOLEGATTI,M.I.S.; OLIVEIRA, J.R.P.;
152 OLIVEIRA,J.A.B.; SANTOS,D.B. Avaliações físico-químicas em frutos de diferentes
153 genótipos de acerola (*Malpighia puniceifolia* L.) **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.
154 23, n. 3, p. 602-606, 2001.

155 MOURA, C. F. H.; ALVES, R. E; PAIVA, J.R.; ALMEIDA, A. da S.; FIGUEIREDO,
156 R.W de. Características físico-químicas de frutos verdes e maduros de clones de
157 aceroleira (*Malpighia emarginata*) **Proceedings of the International Society for**
158 **Tropical Horticulture**, v.47, p.96-98, 2003.

159 NAKASONE, H. Y; MYASHITA, R. K; YAMANE,G. M. Factors affecting ascorbic
160 acid content of the acerola (*Malpighia glabra* L.) **Proceedings of the American Society**
161 **for Horticultural Science**, Alexandria, v. 89,p. 161-166, 1966.

162 OLIVEIRA, L. de. S; MOURA, S. P; MOURA, C. F. H; MIRANDA, M. R. A;
163 ARAGÃO, F. A. S. **Qualidade Pós-colheita durante o amadurecimento de frutas de**
164 **clones de aceroleira.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012. (Boletim de
165 Pesquisa e Desenvolvimento, 63).

Lacerda, M.N., Almeida, A.S., Costa, F.M., Santos, F.J.S., Moura, C.F.H. 2015. Qualidade de acerolas orgânicas em diferentes estádios de maturação nas épocas seca e chuvosa de colheita. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

166 STROHECKER, R.; HENNING, H. M. **Análisis de vitaminas: métodos comprobados.**
167 Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428 p.

168

169 AGRADECIMENTOS

170 À Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Piauí – FAPEPI pelo suporte financeiro.

171

Tabela 1- Valores médios de características físico-químicas de frutos de aceroleiras orgânicas em clones e estádios de maturação distintos. Parnaíba, PI. 2013.

Table 1- Average values of physic-chemical characteristics of organic acerola trees fruits in clones and distinct maturation stage. Parnaíba, PI. 2013.

Variáveis	Clone	Estádio de maturação	
		Verde	Maduro
ATT	I13/2	1,40 ± 0,17 aA	1,23 ± 0,18 aA
	AC 69	1,41 ± 0,17 aA	1,06 ± 0,18 bB
pH	I13/2	3,16 ± 0,07 bB	3,30 ± 0,06 aA
	AC 69	3,26 ± 0,09 aB	3,30 ± 0,08 aA
SST/ATT	I13/2	4,83 ± 0,67 bB	6,03 ± 0,99 bA
	AC 69	5,39 ± 0,79 aB	7,74 ± 2,19 aA

172 Médias seguidas das mesmas letras, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas,
173 não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05). ATT- acidez total
174 titulável; SST/ATT- relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável.

175

176 **Tabela 2-** Valores médios de características físico-químicas de frutos de aceroleiras
177 orgânicas em diferentes estádios de maturação e épocas de colheitas. Parnaíba, PI. 2013.

178 **Table 2-** Average values of physic-chemical characteristics of organic acerola trees
179 fruits in different maturation stages and harvest periods. Parnaíba, PI. 2013.

Variáveis	Estádio de maturação	Época de colheita	
		Chuvosa	Seca
ATT	Verde	1,45 ± 0,15 aA	1,37 ± 0,17 aA
	Maduro	1,27 ± 0,09 bA	1,02 ± 0,20 bB
pH	Verde	3,28 ± 0,07 bA	3,14 ± 0,05 bB
	Maduro	3,32 ± 0,05 aA	3,28 ± 0,09 aA
SST/ATT	Verde	4,76 ± 0,64 bB	5,46 ± 0,76 bA
	Maduro	5,63 ± 0,56 aB	8,14 ± 1,91 aA

180 Médias seguidas das mesmas letras, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas,
181 não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05). ATT- acidez total
182 titulável; SST/ATT- relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável.

183

184

185

186

187

188

189

Lacerda, M.N., Almeida, A.S., Costa, F.M., Santos, F.J.S., Moura, C.F.H. 2015. Qualidade de acerolas orgânicas em diferentes estádios de maturação nas épocas seca e chuvosa de colheita. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

190 **Tabela 3-** Valores médios de características físico-químicas de frutos de aceroleiras
191 orgânicas em clones e épocas de colheitas distintas. Parnaíba, PI. 2013.

192 **Table 3-** Average values of physic-chemical characteristics of organic acerola trees
193 fruits in clones and distinct harvest periods. Parnaíba, PI. 2013.

Variáveis	Clone	Época de colheita	
		Chuvosa	Seca
ATT	I13/2	1,34 ± 0,12 aA	1,29 ± 0,25 aA
	AC 69	1,38 ± 0,18 aA	1,09 ± 0,22 bB
SST/ATT	I13/2	5,11 ± 0,72 aB	5,75 ± 1,21 bA
	AC 69	5,28 ± 0,77 aB	7,85 ± 2,06 aA
VIT. C	I13/2	2333,07 ± 234,89 aA	1222,56 ± 259,70 bB
	AC 69	2347,46 ± 264,27 aA	922,64 ± 239,62 aB

194 Médias seguidas das mesmas letras, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas,
195 não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05). ATT- acidez total
196 titulável; SST/ATT- relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável; VIT.C –
197 vitamina C.