

Santos, A.K.E., Ataíde, E.M., Silva, M.S. 2015. Atributos físicos e físico-químicos de acerolas comercializadas em diferentes estabelecimentos. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Atributos físicos e físico-químicos de acerolas comercializadas em**
2 **diferentes estabelecimentos Abda K. E. dos Santos¹; Elma Machado Ataíde¹;**
3 **Marcelo de Souza Silva²**
4

5 ¹ UFRPE/UAST – Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada-
6 Fazenda Saco, s/n. Rodovia: BR 232 CEP: 56903-970 – Serra Talhada-PE. abdakarollyne@hotmail.com,
7 elmaataide@uast.ufrpe.br;

8 ² FCA/UNESP – Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista – Rua José
9 Barbosa de Barros, nº 1780. CEP: 18.610-307 – Botucatu – SP. mace-lo-souza@hotmail.com.

10
11 **RESUMO**

12 Este trabalho teve por objetivo avaliar os atributos físicos e físico-químicos de frutos de
13 aceroleiras comercializados em diferentes estabelecimentos. O trabalho foi realizado no
14 Laboratório de Química da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, utilizando-se frutos
15 de aceroleiras de quatro estabelecimentos de Serra Talhada-PE: Supermercado, Feira
16 Agroecológica, Sacolão 1 e Sacolão 2 no estágio de maturação maduro (coloração da
17 casca mais de 80% vermelha). O delineamento experimental foi inteiramente
18 casualizado, utilizando-se 17 frutos por unidade experimental e cinco repetições.

19 Foram avaliados a massa do fruto (g), formato do fruto (mm), rendimento de polpa (%),
20 teores de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), expressa em porcentagem de
21 ácido málico, conteúdo de ácido ascórbico ($\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$), *Ratio* (SS/AT), pH, e o índice
22 tecnológico. Quanto a massa dos frutos, apesar de não haver diferença significativa, a
23 maior média (9,20 g) foi observada em frutos comercializados na Feira Agroecológica.
24 Em relação ao formato do fruto, observou-se que não houve diferença significativa entre
25 as acerolas comercializadas nos diferentes estabelecimentos, sendo que o melhor
26 resultado (0,8607 mm) foi obtido em frutos provenientes da Feira Agroecológica. As
27 acerolas provenientes do Sacolão 2 apresentaram valor médio de 16,74% para o
28 rendimento de polpa e 7,32°Brix para o teor de sólidos solúveis. Em relação ao pH a
29 maior média foi verificada em frutos adquiridos no Supermercado. Já para a acidez foi
30 verificada uma maior % de ácido málico (2,08) em frutos oriundos do Sacolão 1.
31 Contudo, os frutos oriundos do Sacolão 2 se destacaram com resultados superiores para
32 o teor de sólido solúveis, *Ratio* e índice tecnológico, o que vai determinar o sabor mais
33 característico do suco e um melhor aproveitamento industrial dos frutos.

34 **PALAVRAS-CHAVE:** *Malpighia emarginata*, qualidade, fruto, ácido ascórbico,
35 caracterização.

Santos, A.K.E., Ataíde, E.M., Silva, M.S. 2015. Atributos físicos e físico-químicos de acerolas comercializadas em diferentes estabelecimentos. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

37 **ABSTRACT**

38

39 **Physical and physico-chemical attributes of fruits marketed in**
40 **different establishments**

41 This research aimed to make analyzes on the physical and physical-chemical attributes
42 of aceroleiras' fruits that are marketed in different establishments. This research, which
43 was conducted in the chemistry laboratory of the academic unit of Serra Talhada, used
44 fruits of aceroleiras that were in the ripe stage from four different establishments of
45 Serra Talhada-PE: Supermarket, Agro ecological Market, Sacolão 1 e Sacolão 2. The
46 experimental design was completely randomized and used seventeen fruits per
47 experience and five repetitions. We evaluated fruit mass (g), fruit format (mm), levels of
48 soluble solids (SS), titratable acidity (AT) - which was represented in percentage of
49 Malic Acid, ascorbic acid content (mg 100g⁻¹), ratio (SS/AT), pH as well as the
50 technological index. In regards to the fruits' mass, even though there was no significant
51 difference, the highest average, which was 9,20g, was found at the Agro
52 ecological Market. In regards to the fruits' shape, it was observed that there was no
53 major difference between the products commercialized in the different places; the best
54 result (08.607 mm) was found in fruits from the Agro ecological Market. The fruits
55 from Sacolão 2, showed an average value of 16.74% per pulp, and 7.32° Brix for
56 soluble solids content. In regards to the pH, the best average was found in fruits at the
57 supermarket. As far as the acidity goes, a higher percentage of Malic Acid (2.08) was
58 found in fruits from Sacolão 1. However, fruits from Sacolão 2 stand out for their better
59 results in soluble solid content, ratio, and technological index, which are important facts
60 to determine the exclusive flavor, and a better use for the fruit industry.

61 **Keywords:** *Malpighia emarginata*, quality, fruit, ascorbic acid, characterization.

62

63 A aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.), também conhecida como cereja-das-
64 antilhas, tem como região de origem as Antilhas, Norte da América do Sul e América
65 Central (MATSURA; ROLIM, 2002). O Brasil é um dos maiores produtores mundiais
66 desta fruta, destacando-se a região Nordeste com uma produção de aproximadamente
67 22.500 toneladas de frutos (UNIDADES DE PRODUTOS PARA FRUTICULTURA,
68 2006). A acerola tem se destacado por ser uma excelente fonte natural de vitamina C.
69 Além de possuir um elevado teor em antocianinas e carotenóides (MESQUITA;

Santos, A.K.E., Ataíde, E.M., Silva, M.S. 2015. Atributos físicos e físico-químicos de acerolas comercializadas em diferentes estabelecimentos. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

70 VIGOA, 2000), compostos que exercem efeitos benéficos à saúde humana uma vez que
71 possuem reconhecida ação antioxidante (KÄHKÖNEN; HEINONEN, 2003;
72 KRINSKY, 1989). Apesar de ser fonte destes constituintes nutricionais, não se acredita
73 no potencial de comercialização da acerola fresca, mas sim no processamento e
74 conservação de sua polpa e na produção do seu suco, pois a qualidade da fruta diminui
75 rapidamente após a colheita (CARVALHO, 2000). Embora seja consumida *in natura*, a
76 acerola é mais utilizada na produção de néctar, polpa congelada, suco pasteurizado
77 engarrafado e geleia (MATSUURA et al., 2001) tornando, portanto, o cultivo da acerola
78 altamente próspero, apresentando boas perspectivas para o mercado fruticultor.

79 No Brasil, não se conhecem variedades perfeitamente definidas de aceroleiras, podendo
80 encontrar-se, em pomar, plantas com hábitos de crescimento diferentes e com frutos
81 apresentando diferenças quanto ao tamanho, sabor e coloração (GONZAGA NETTO;
82 SOARES, 1994). Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar os atributos
83 físicos e físico-químicos de acerolas comercializadas em diferentes estabelecimentos.

84

85 **MATERIAL E MÉTODOS**

86 O trabalho foi realizado no Laboratório de Química da Unidade Acadêmica de Serra
87 Talhada da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UAST/UFRPE), utilizando-se
88 frutos de aceroleiras comercializados em quatro estabelecimentos de Serra Talhada:
89 Supermercado (Sertão do Pajeú) Feira Agroecológica (condição de altitude/Triunfo-
90 PE), Sacolão 1 (Jazido-PE) e Sacolão 2 (Vale do São Francisco) no estágio de
91 maturação maduro (coloração da casca mais de 80% vermelha). Para avaliação das
92 características físicas e físico-químicas os frutos foram acondicionados em recipiente
93 plástico seguido da lavagem em água corrente e secos em condições ambiente para
94 posterior análise.

95 O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, utilizando-se 17 frutos por
96 unidade experimental e cinco repetições, totalizando 85 frutos por tratamento.

97 A determinação das características físicas dos frutos foram obtidas através da massa do
98 fruto (g), com auxílio de balança analítica com precisão de 0,001g, formato do fruto
99 (mm) (diâmetro longitudinal/transversal), com paquímetro digital e o rendimento de
100 polpa (%). As características físico-químicas dos frutos foram determinadas através dos
101 teores de sólidos solúveis (SS), expresso em (°Brix), com refratômetro digital Atago,

Santos, A.K.E., Ataíde, E.M., Silva, M.S. 2015. Atributos físicos e físico-químicos de acerolas comercializadas em diferentes estabelecimentos. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

102 acidez titulável (AT), expressa em porcentagem de ácido málico, com titulação com
103 NaOH a 0,1 N, conteúdo de ácido ascórbico ($\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$), *Ratio* (SS/AT), pH, aferido
104 com pHmetro e o índice tecnológico obtido pela expressão sólido solúvel x rendimento
105 de polpa/100, de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2005).

106 Os dados médios das características estudadas foram submetidos à análise de variância e
107 as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade utilizando-se o
108 programa ASSISTAT.

109

110 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

111 Conforme dados apresentados na Tabela 1, verifica-se que não houve diferença
112 significativa para a massa dos frutos de aceroleira comercializados em Supermercado,
113 Feira Agroecológica, Sacolão 1 e Sacolão 2, no entanto, apesar de não diferir, a maior
114 média (9,20 g) foi observada em frutos comercializados na Feira Agroecológica. Tais
115 resultados foram superiores aos encontrados por Gonzaga Neto et al. (1999) que
116 obtiveram valores para esta variável de 2,85 g a 6,90 g em estudo de 18 genótipos de
117 acerolas provenientes da região de Petrolina-PE.

118 Em relação ao formato do fruto, observou-se que não houve diferença significativa entre
119 as acerolas comercializadas nos diferentes estabelecimentos, sendo que o melhor
120 resultado (0,8607 mm) foi obtido em frutos provenientes da Feira Agroecológica
121 (Tabela 1). Segundo Gerhardt et al. (1997), o formato indica que quanto mais próxima
122 de 1, mais redondo é o fruto. Brunini et al. (2004) obtiveram valores superiores de 0,86
123 mm a 1,25 mm estudando acerolas provenientes de diferentes regiões de cultivo.

124 Quanto ao rendimento de polpa constatou-se que as médias não diferiram
125 significativamente, porém o melhor resultado foi verificado em acerolas provenientes
126 do Sacolão 2 apresentando valor médio de 16,74% para esta variável.

127 Na tabela 2 verifica-se diferença significativa para o teor de sólidos solúveis, com
128 melhor resultado (7,32°Brix) obtido em frutos adquiridos no Sacolão 2. O baixo teor de
129 sólidos solúveis encontrado em frutos oriundos do Supermercado pode sugerir um
130 potencial maior de conservação pós-colheita para as acerolas, pois, de acordo com
131 Barros et al. (1996), excesso de açúcares no fruto pode estar associado a uma rápida
132 deterioração e fermentação e, conseqüentemente, redução na vida útil.

Santos, A.K.E., Ataíde, E.M., Silva, M.S. 2015. Atributos físicos e físico-químicos de acerolas comercializadas em diferentes estabelecimentos. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

133 Em relação ao pH pode-se observar que houve diferença significativa, onde a maior
134 média foi verificada em frutos adquiridos no Supermercado. Observa-se também que
135 quanto maior o pH dos frutos menor foi a acidez destes (Tabela 2). De acordo com
136 Nogueira et al. (2002), com o avanço da maturação, a acerola fica menos ácida,
137 aumentando assim seu pH. Resultados semelhantes foram obtidos por Brunini et al.
138 (2004) para esta variável com valores variando de 2,39 a 4,00.

139 Quando analisada a acidez titulável, observa-se maior % de ácido málico (2,08) em
140 frutos oriundos do Sacolão 1. Valores semelhantes foram encontrados por Musser et al.
141 (2004). Os ácidos orgânicos contribuem para a acidez e o aroma característico dos
142 frutos. As frutas tropicais, em sua maioria, apresentam uma diminuição nos teores
143 desses ácidos com o amadurecimento (KAYS, 1991).

144 Em relação ao conteúdo de ácido ascórbico, maiores valores foram verificados em
145 frutos obtidos no Supermercado, na Feira Agroecológica e no Sacolão 1 com teores
146 médios variando de 167,60 mg/100 g, 168,88 mg/100 g e 164,80 mg/100 g,
147 respectivamente, diferindo significativamente do frutos adquiridos no Sacolão 2.
148 Mezadri et al. (2008), encontraram valores de ácido ascórbico superiores, variando de
149 632 a 920 mg/100 g de polpa em acerolas maduras do Distrito de Itajaí – SC, enquanto,
150 Brunini et al. (2004) obtiveram valor médio (243,48mg/100 g) próximo aos descritos no
151 presente trabalho. Importante mencionar que as características químicas podem ser
152 influenciadas pelas condições de cultivo, cultivar e os tratos culturais.

153 Quando observado o *Ratio* dos frutos verificou-se que houve diferença significativa
154 entre os tratamentos, com maior valor médio encontrado em frutos do Sacolão 2 (Tabela
155 2). Esta variável vai determinar o sabor do suco, sendo mais representativa quando a
156 mesma é determinada de forma isolada para SS e AT. Este parâmetro determina a
157 natureza doce-ácido da polpa, onde maior a relação SS/AT (*Ratio*) mais doce a polpa.

158 Quanto ao Índice Tecnológico ou rendimento industrial, a maior média foi obtida em
159 frutos adquiridos no Sacolão 2 que não diferiu dos frutos oriundos da Feira
160 Agroecológica (Tabela 2). Vale ressaltar que o índice tecnológico associa o rendimento
161 de suco ao teor de sólidos solúveis, indicando o rendimento do produto final na
162 indústria. Desta forma, quanto maior o índice tecnológico dos frutos melhor o
163 aproveitamento industrial.

Santos, A.K.E., Ataíde, E.M., Silva, M.S. 2015. Atributos físicos e físico-químicos de acerolas comercializadas em diferentes estabelecimentos. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

164 Mediante os dados apresentados, pode-se concluir que os frutos adquiridos na Feira
165 Agroecológica apresentaram valores superiores de massa do fruto, formato do fruto e
166 conteúdo de ácido ascórbico em relação aos demais tratamentos. Portanto, os frutos
167 oriundos do Sacolão 2 se destacaram com resultados superiores para o teor de sólidos
168 solúveis, *Ratio* e índice tecnológico, o que vai determinar o sabor mais característico do
169 suco e um melhor aproveitamento industrial dos frutos.

170 REFERÊNCIAS

171 BARROS, R.S.; FINGER, F.L.; MAGALHÃES, M.M. Changes in nonstructural
172 carbohydrates in developing fruit of *Myrciaria jaboticaba*. **Scientia Horticulturae**, The
173 Netherlands, v.16, p. 209-215, 1996.

174 BRUNINI, M. A. et al. Caracterização física e química de acerolas provenientes de
175 diferentes regiões de cultivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 3, p. 486-
176 489, 2004.

177 CARVALHO, R. A. Análise econômica da produção de acerola no município de Tomé-
178 Açú, Pará, Belém: Embrapa Amazônia Oriental, n. 49, p. 21, 2000.

179 GERHARDT, L.B. de A.; MANICA, I.; KIST, H.; SIELER, R.L. Características físico-
180 químicas dos frutos de quatro cultivares e três clones de goiabeira em Porto Lucena, RS.
181 **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.2, p.185-192, 1997.

182 GONZAGA NETO, L.; MATHUZ, BEN-HEUR; SANTOS, A.E. Caracterização
183 agrônômica de clones de aceroleira (*Malpighia spp*) na região do submédio São
184 Francisco **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v.21, n.2, p.110-115, agosto
185 1999.

186 GONZAGA NETO, L.; SOARES, J.M. **Acerola para exportação: aspectos técnicos da**
187 **produção**. Brasília/DF: EMBRAPA/SPI, 1994. 43p. (Série Publicações Técnicas
188 FrupeX, 10).

189 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos Físico-químicos para análise de alimentos.
190 4.ed. São Paulo, 2005. 1018p.

191 KÄHKÖNEN, M. P.; HEINONEN, M. Antioxidant activity of anthocyanins and their
192 aglycons. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, n. 3, p. 628-633, 2003.

193 KAYS, S. J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: Van
194 Nostrand Reinhold, 1991.

Santos, A.K.E., Ataíde, E.M., Silva, M.S. 2015. Atributos físicos e físico-químicos de acerolas comercializadas em diferentes estabelecimentos. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

195 KRINSKY, N. I. Antioxidant functions of carotenoids. **Free Radical Biology &**
196 **Medicine**, v. 7, p. 617-635, 1989.

197 MATSUURA, F. C. A. U. et al Avaliações físico-químicas em frutos de diferentes
198 genótipos de acerola (*Malpighia puniceifolia* L.) **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.
199 23, n. 3, p. 602-606, 2001.

200 MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em
201 suco de abacaxi visando à produção de um “blend” com alto teor de vitamina C.
202 **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 138-141, 2002.

203 MESQUITA, P. C.; VIGOA, Y. G. La acerola. Fruta marginada de America con alto
204 contenido de acido ascorbico. **Alimentaria**, v. 37, n. 309, p. 113-125, 2000.

205 MEZADRI, T. et al. Antioxidant compounds and antioxidant activity in acerola
206 (*Malpighia emarginata* DC.) fruits and derivatives. **Journal of Food Composition and**
207 **analysis**, v. 21, p. 282-290, 2008.

208 MUSSER, R. S. et al. Características físico-químicas de acerola do banco ativo de
209 germoplasma em Pernambuco. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 556-
210 561, 2004.

211 NOGUEIRA, R. J. M. C. et al. Efeito do estágio de maturação dos frutos nas
212 características físico-químicas da acerola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n.
213 4, p. 463-470, 2002.

214 UNIDADES DE PRODUTOS PARA FRUTICULTURA - BASF. Frutas para
215 exportação. **Atualidades Agrícolas**, n. 6, p. 16-29, 2006.

216
217
218
219
220
221

222 **Tabela 1.** Massa, formato e rendimento de polpa de frutos de aceroleira, Serra Talhada,
223 PE, 2015.

224 **Table 1:** Mass, shape and yield of aceroleira fruit pulp, Serra Talhada, PE, 2015.

Tratamento	Massa do Fruto (g)	Formato do Fruto (mm)	Rendimento de polpa (%)
SUPERMERCADO	8,73 a	0,8546 a	13,88 a
FEIRA AGROECOLÓGICA	9,20 a	0,8607 a	16,64 a

Santos, A.K.E., Ataíde, E.M., Silva, M.S. 2015. Atributos físicos e físico-químicos de acerolas comercializadas em diferentes estabelecimentos. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

SACOLÃO 1	8,79 a	0,8476 a	10,45 a
SACOLÃO 2	5,06 a	0,8521 a	16,74 a
CV (%)	6,81	1,65	11,14

225 Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de
 226 probabilidade. Means followed by the same letters do not differ by Tukey test at 5%
 227 probability.

228

229

230

231 **Tabela 2.** Sólidos solúveis, pH, acidez titulável, ácido ascórbico, *Ratio* e Índice
 232 Tecnológico de frutos de aceroleira, Serra Talhada, PE, 2015.

233 **Table 2.** Soluble solids, pH, titratable
 234 acidity, ascorbic acid, Ratio and Technological Index of aceroleira, Serra
 235 Talhada, PE, 2015.

Tratamento	SS (°BRIX)	pH	Acidez Titulável (%)	Ácido Ascórbico (mg/100g)	Ratio	Índice Tecnológico
SUPERMERCADO	5,78 b	3,93 a	1,42 b	167,60 a	4,29 b	0,7947 b
FEIRA AGROECOLÓGICA	6,64 ab	3,59 ab	1,75 ab	168,88 a	3,95 b	1,1078 a
SACOLÃO 1	6,80 ab	2,85 c	2,08 a	164,80 a	3,41 c	0,7126 b
SACOLÃO 2	7,32 a	3,15 bc	1,40 b	124,80 b	5,47 a	1,2213 a
CV (%)	11,47	10,98	12,63	12,72	6,3	14,89

236 Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de
 237 probabilidade. Means followed by the same letters do not differ by Tukey test at 5%
 238 probability.