

Melo, R. S., Silva, S. M., Lima, R. P., Sousa, A. S. B., Dantas, R. L., Dantas, A. L. 2015. Qualidade física e físico-químicas de frutos de mandacaru (*Cereus jamacaru* P.DC.) colhidos na região do Curimataú paraibano. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju -SE.

1 **Qualidade de frutos do mandacaru colhidos na região do Curimataú**
2 **paraibano. Raylson de Sá Melo¹; Silvanda de Melo Silva²; Renato Pereira Lima³;**
3 **Alex Sandro Bezerra de Sousa¹; Renato Lima Dantas³; Ana Lima Dantas⁴**

4 ¹ Estudante de graduação, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), e-mail: raylsonmello@gmail.com;
5 lexsandro2012@gmail.com

6 ² Ph.D., Professor Associado III, Lab. Biologia e Tecnologia Pós-Colheita, DCFS/CCA/UFPB, Areia-PB,
7 e-mail: silvasil@cca.ufpb.br;

8 ³ Eng. Agr., estudante de pós-graduação, PPGA/UFPB, e-mail: renatolima.p@gmail.com,
9 renatodsobrinho@gmail.com

10 ⁴Bolsista PNPB, CCA/UFPB, e-mail: dantas.ana.lima@gmail.com, Areia - PB

11
12 **RESUMO**

13 O mandacaru (*Cereus jamacaru*) se destaca entre as cactáceas como uma espécie nativa
14 da vegetação da caatinga, onde é reconhecida como uma alternativa alimentar e uma fonte
15 de água para os animais na época seca. No entanto, apesar da grande disponibilidade de
16 frutos entre os meses de fevereiro a setembro, seus frutos ainda são poucos explorados
17 comercialmente. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de frutos do
18 mandacaru durante a maturação, a partir das características físicas e físico-químicas,
19 visando um maior aproveitamento desses frutos na região. Os frutos do mandacaru foram
20 colhidos em Barra de Santa Rosa - PB, em três estádios de maturação e avaliados no
21 Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita, do Centro de Ciências Agrárias, da
22 UFPB. Para as avaliações físicas foram utilizados 9 frutos de cada estádio de maturação,
23 sendo cada fruto considerado uma repetição. Para a realização das análises físico-
24 químicas esses 9 frutos foram processados e homogeneizados para compor uma repetição.
25 O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e os dados foram submetidos
26 à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey em até 5% de
27 probabilidade. Nos frutos de mandacaru, à medida que ocorre o avanço da maturação a
28 coloração da superfície apresenta uma evolução que vai desde um tom verde pigmentado
29 com traços amarelos, para um tom avermelhado. O pH, sólidos solúveis, a relação SS/AT
30 nos frutos aumenta com o avanço da maturação, enquanto a acidez titulável diminui. Isso
31 abre a possibilidade de uso tanto para o consumo como fruta fresca quanto para serem
32 industrializados.

33 **Palavras-Chave:** *Cereus jamacaru*, maturação, coloração, características físico-
34 químicas

Melo, R. S., Silva, S. M., Lima, R. P., Sousa, A. S. B., Dantas, R. L., Dantas, A. L. 2015. Qualidade física e físico-químicas de frutos de mandacaru (*Cereus jamacaru* P.DC.) colhidos na região do Curimataú paraibano. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju -SE.

35 **ABSTRACT**

36 **Quality of ‘mandacaru’ fruit harvested from the Curimatau region,**
37 **Paraíba State**

38 The ‘mandacaru’ (*Cereus jamacaru*) stands out among the cacti as a native species of the
39 Caatinga vegetation where it is recognized as an alternative food and a source of water
40 for the animals in the dry season. However, despite the wide availability of fruits between
41 the months from February to September, these are commercially underexploited. Thus,
42 the objective of this study was to evaluate the quality of ‘mandacaru’ fruit during
43 maturation using physical and physicochemical attributes, seeking better forms of
44 exploitation of fruit in the region. ‘Mandacaru’ fruits were harvested in Barra de Santa
45 Rosa-PB in three different stages of maturation and evaluated at Biology and Post-
46 Harvest Technology Laboratory in the Centro de Ciências Agrárias of the Universidade
47 Federal da Paraíba (CCA/UFPB). For physical evaluations were used 9 fruits for each
48 stages of maturation, with each fruit as a replication. For the physical-chemical
49 evaluations, these 9 fruits were homogenized and processed, constituting one replication.
50 A completely randomized design was used and data were submitted to analysis of
51 variance and the means compared by Tukey test up to 5% of error probability. In
52 ‘mandacaru’ fruits, as the maturation advances the color of the rind presents an evolution
53 that goes from a green-pigmented tone with yellow stains, to a reddish tone. The pH,
54 soluble solids, the SS/TA ratio in fruit increases with the advance of maturation, while
55 the acidity decreases. This opens the possibility of use for both consumption as fresh fruit
56 as to be industrialized.

57 **Keywords:** *Cereus jamacaru*, maturation, coloration, physicochemical characteristics

58 **INTRODUÇÃO**

59 A família Cactaceae é um grupo de importância socioeconômica, sendo várias
60 espécies cultivadas como ornamentais, forrageiras, medicinais e alimentícias (CASTRO,
61 2008). O mandacaru, se destaca entre as cactáceas, como uma espécie nativa da vegetação
62 da caatinga, cresce em solos pedregosos e junto a outras espécies de cactáceas, formam a
63 paisagem típica da região semiárida do Nordeste (SILVA et al., 2009).

64 Nestas regiões, o mandacaru é reconhecido como uma alternativa alimentar e uma
65 fonte de água para os animais na época seca e como um dos principais suportes forrageiros

Melo, R. S., Silva, S. M., Lima, R. P., Sousa, A. S. B., Dantas, R. L., Dantas, A. L. 2015. Qualidade física e físico-químicas de frutos de mandacaru (*Cereus jamacaru* P.DC.) colhidos na região do Curimataú paraibano. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju -SE.

66 dos ruminantes (SILVA et al., 2005). No entanto, seus frutos ainda são poucos explorados
67 comercialmente apesar de serem disponíveis em grandes quantidades entre os meses de
68 fevereiro a setembro, ocorrendo seu desperdício (SILVA et al., 2009). A caracterização
69 desses frutos pouco explorados, como o mandacaru, permite identificar genótipos
70 potencialmente úteis com produção de frutos tanto para consumo natural, quanto para
71 processados, ampliando as possibilidades de geração de emprego e renda (PRIMO, 2008).

72 A maturação é a fase de desenvolvimento caracterizada por uma sequência de
73 transformações bioquímicas, fisiológicas e estruturais, por meio das quais os frutos
74 emergem do estágio incompleto para atingir o crescimento pleno e a máxima qualidade
75 comestível (CHITARRA e CHITARRA, 2006). Nesse sentido, a determinação do estágio
76 de maturação ideal para a colheita de frutos de cactáceas irá dar suporte para futuros
77 estudos com esta espécie, visando assim, o aproveitamento desses frutos, tanto para
78 consumo fresco como processado, diminuindo o desperdício e fortalecendo o
79 agronegócio. Nesse contexto, este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade de frutos
80 de mandacaru em diferentes estágios de maturação, através das características físicas e
81 físico-químicas, incentivando um maior aproveitamento desses frutos na região do
82 Curimataú paraibano e explorando o grande potencial dos frutos de cactáceas para o
83 consumo humano.

84 **MATERIAL E MÉTODOS**

85 Os frutos de mandacaru, foram colhidos no município de Barra de Santa Rosa –
86 PB, localizado na região do Curimataú paraibano, em três estágios de maturação, com
87 base na coloração visual da casca: IP= Início de pigmentação avermelhado; PV=
88 Predominante vermelho e TV = Totalmente vermelho.

89 As avaliações dos frutos foram conduzidas no Laboratório de Biologia e
90 Tecnologia Pós-Colheita, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da
91 Paraíba, onde foram feitas as seguintes avaliações: Coloração da casca (parâmetros L^* ,
92 a^* e b^*) de acordo com CALBO (1989); Massa fresca mediante pesagem direta em
93 balança semi-analítica; Comprimento e diâmetro com o auxílio de paquímetro digital;
94 Sólidos solúveis, segundo a metodologia da AOAC (1984); Acidez titulável e o pH
95 determinada de acordo com o INSTITUTO ADOLF LUTZ (2005); Relação entre os

Melo, R. S., Silva, S. M., Lima, R. P., Sousa, A. S. B., Dantas, R. L., Dantas, A. L. 2015. Qualidade física e físico-químicas de frutos de mandacaru (*Cereus jamacaru* P.DC.) colhidos na região do Curimataú paraibano. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju -SE.

96 sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT); e ácido ascórbico, conforme Strohecker e
97 Henning (1967).

98 O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, utilizando para as
99 avaliações físicas 9 frutos de cada estágio de maturação, sendo cada fruto considerado
100 uma repetição. Para as análises físico-químicas foram utilizados 9 frutos homogeneizados
101 para cada repetição, sendo avaliados em três repetições. Os dados foram submetidos a
102 análise de variância e a diferença nas características dos frutos, avaliadas durante a
103 maturação, foi comparada pelo teste de Tukey em até 5% de probabilidade de erro.

104 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

105 Com relação a coloração da superfície dos frutos (Tabela 1), o parâmetro L^* que
106 mede a luminosidade no fruto, não diferiu com o avanço da maturação, sendo a média
107 geral de 26,77. Os valores do parâmetro a^* tiveram um aumento do estágio início de
108 pigmentação avermelhado (IP) para o estágio totalmente vermelho (TV), ocorrendo assim
109 diferença significativa entre os estágios, ou seja, progrediu de uma coloração verde para
110 um tom mais avermelhado. O parâmetro de cor b^* , que mede o intermédio da coloração
111 azul-amarelado, não observou-se variação durante a maturação.

112 A massa fresca do fruto (Tabela 1) não diferiu entre os estágios de maturação
113 avaliados, medindo em média 122,47 g. Almeida et al. (2009), estudando os caracteres
114 físicos dos frutos de mandacaru reportaram massa fresca dos frutos superior a observada
115 neste trabalho, correspondendo a 241 g. Essa variação, pode ser devido os frutos serem
116 provenientes de genótipos diferentes e estarem sob outras condições edafoclimáticas.

117 Na tabela 1 é possível observar que os frutos de mandacaru, colhidos no estágio
118 intermediário predominante vermelho (PV) foi o que apresentou o maior valor para
119 comprimento de 84,25 mm, enquanto que para o diâmetro, o maior valor foi observado
120 para frutos no estágio totalmente vermelho (TV). Bahia et al. (2010) caracterizando frutos
121 da mesma espécie, no estado de Pernambuco, reportaram comprimento de 72,6 mm e
122 diâmetro 47,7 mm, semelhantes aos observados neste trabalho, provavelmente devido as
123 condições onde foram colhidos serem semelhantes, bem como o estágio de maturação em
124 que os frutos se encontravam, o predominante vermelho (PV).

125 Observa-se para as características físico-químicas (Tabela 2) que nos frutos de
126 mandacaru, à medida que ocorre a evolução da maturação, o valor dos sólidos solúveis

Melo, R. S., Silva, S. M., Lima, R. P., Sousa, A. S. B., Dantas, R. L., Dantas, A. L. 2015. Qualidade física e físico-químicas de frutos de mandacaru (*Cereus jamacaru* P.DC.) colhidos na região do Curimataú paraibano. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju -SE.

127 (SS) tende a aumentar, onde os frutos no estágio totalmente vermelho (TV) apresentaram
128 o maior valor, com 16,63 %, não diferindo do estágio de maturação intermediário (PV).
129 Os menores valores de SS, aqui observados, foram superiores aos encontrados por Silva
130 e Alves (2009), que encontraram valor médio de 11 %. Por outro lado, Bahia (2009)
131 caracterizando a mesma espécie, reportou valores próximos aos observados neste
132 trabalho, com cerca de 14 %.

133 Os frutos de mandacaru apresentaram uma acidez titulável (AT) baixa, onde
134 observou-se diferença significativa entre os estádios de maturação, sendo a maior AT de
135 0,37 mg.100g⁻¹ no estágio IP, ocorrendo um declínio para 0,21 mg.100g⁻¹ no estágio TV.
136 Silva e Alves (2009) caracterizando os atributos físico-químicos da polpa de mandacaru
137 encontraram valores muito baixos, quando comparados com os obtidos neste trabalho,
138 onde o valor encontrado pelo autor foi de 0,05 mg.100g⁻¹, já nesse trabalho a média geral
139 foi de 0,29 mg.100g⁻¹. Essa diferença pode ser explicada, provavelmente, devido aos
140 frutos estarem em estágio de maturação mais avançado.

141 Para a relação SS/AT, devido o conteúdo de SS ter sido alto e a AT relativamente
142 baixa em comparação com outros frutos, esses apresentaram relação SS/AT elevada,
143 observando também, a tendência em aumentar a relação com o amadurecimento do fruto.
144 O mesmo comportamento foi observado para o pH, que diferiu entre os estádios e
145 aumentou durante a maturação. Silva e Alves (2009) estudando as características físico-
146 químicas dos frutos de mandacaru considerados maduros, encontraram valor do pH de
147 4,4, que foi inferior ao observado neste trabalho para o estágio IP de 4,87, sendo que
148 aumentou com o desenvolvimento dos frutos.

149 O conteúdo de ácido ascórbico de frutos de mandacaru não diferiu
150 estatisticamente entre os estádios de maturação avaliados, sendo a média geral entre os
151 valores de 4,01 mg.100g⁻¹.

152 **CONCLUSÃO**

153 Nos frutos de mandacaru, à medida que ocorre o avanço da maturação a coloração
154 da superfície apresenta uma evolução que vai desde um tom verde pigmentado com traços
155 amarelos, para um tom avermelhado. O pH, sólidos solúveis, a relação SS/AT nos frutos
156 aumenta com o avanço da maturação, enquanto a acidez titulável diminui. O que torna

Melo, R. S., Silva, S. M., Lima, R. P., Sousa, A. S. B., Dantas, R. L., Dantas, A. L. 2015. Qualidade física e físico-químicas de frutos de mandacaru (*Cereus jamacaru* P.DC.) colhidos na região do Curimataú paraibano. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju -SE.

157 esses frutos adequados tanto para o consumo como fruta fresca quanto para serem
158 industrializados.

159 **REFERÊNCIAS**

160 ALMEIDA, M. M.; SILVA, F. L. H.; CONRADO, L. S.; FREIRE, M. M.; VALENÇA,
161 A. R. Caracterização física e físico-química de frutos do mandacaru. **Revista Brasileira**
162 **de Produtos Agroindustriais, Campina Grande**, v.11, n.1, p.15-20, 2009.

163 AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official**
164 **methods of analysis of the association of official analytical chemistry**. Washington,
165 1984. 015p.

166 BAHIA, E. V. A.; MORAIS, L. R. V.; SILVA, M. P.; LIMA, O. B. V.; SANTOS, S. F.
167 Estudo das características físico-químicas do fruto do mandacaru (*Cereus jamacaru*
168 P.DC.) cultivado no sertão pernambucano. 2010.

169 CALBO, C. **Outros sistemas de medida: Hunter, Munsell, etc. In: Universidad de**
170 **Chile, El Color en alimentos**. Medidas Instrumentales. Universidad de Chile, Faculdade
171 de Ciencias Agrarias y Forestales, p.36-47, 1989 (Publicaciones Miscelanes Agrícolas,
172 31).

173 CASTRO, J. P. **Números cromossômicos em espécies de Cactaceae ocorrentes no**
174 **nordeste do Brasil**. 2008. 72f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade
175 Federal da Paraíba - Centro de Ciências Agrárias, Areia, 2008.

176 CHITARRA, M. I.; e CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e Hortaliças: glossário,
177 Ed UFLA 256 p.: II. 2006.

178 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para**
179 **análise de alimentos**. 2ª Edição. São Paulo, v.1, 371p. 2005.

180 MACEDO, B. A.; MAIA, G. A.; FIGUEREDO, R. W.; ORIÁ, H. F.; GUEDES, Z. B. L.;
181 ARAÚJO FILHO, G. C. Características químicas e físico-químicas de quatro
182 variedades de goiaba adaptadas às condições do Ceará. **Revista Brasileira de**
183 **Fruticultura**, UFBA, Cruz das Almas-BA, v.17, nº. 02, p.39-44, 1995.

184 NORONHA, M. A. S.; CARDOSO, E. A.; DIAS, N. S. Características físico-químicas
185 de frutos de umbu-cajá *spondias sp.* provenientes dos pólos Baixo-Jaguaribe (CE) e Assu-
186 Mossoró (RN). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.
187 2, n. 2, p. 91-96, 2000.

Melo, R. S., Silva, S. M., Lima, R. P., Sousa, A. S. B., Dantas, R. L., Dantas, A. L. 2015. Qualidade física e físico-químicas de frutos de mandacaru (*Cereus jamacaru* P.DC.) colhidos na região do Curimataú paraibano. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju -SE.

- 188 PRIMO, D. M. B. Fisiologia da maturação e conservação pós-colheita de frutos de palma
189 forrageira. Universidade de Lisboa (Dissertação de Mestrado). 2008.
- 190 SILVA, J. G. M.; SILVA, D. S.; FERREIRA, M. A.; LIMA, G. F. C.; MELO, A. A. S.;
191 DINIZ, M. C. N. M. Xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly.
192 Ex Rowl.) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) na
193 alimentação de vacas leiteiras. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.4, p.1408-1417,
194 2005.
- 195 SILVA, L. R.; ALVES, R. E. **Caracterização físico-química de frutos de**
196 **“Mandacaru”**. Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient., Curitiba, v. 7, n. 2, p. 199-205,
197 abr./jun. 2009.
- 198 STROHECKER, R.; HENINING, H. M. **Análisis de vitaminas: métodos**
199 **comprobrados**, 42 p. 1967.
- 200

Melo, R. S., Silva, S. M., Lima, R. P., Sousa, A. S. B., Dantas, R. L., Dantas, A. L. 2015. Qualidade física e físico-químicas de frutos de mandacaru (*Cereus jamacaru* P.DC.) colhidos na região do Curimataú paraibano. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju -SE.

201 **Tabela 01:** Mudanças na coloração da casca (L^* , a^* e b^*), na massa fresca, comprimento
 202 e diâmetro dos frutos de mandacaru colhidos no município de Barra de Santa Rosa - PB
 203 em diferentes estádios de maturação. (Changes in the rind coloration (L^* , a^* and b^*),
 204 fresh weight, length and diameter of the 'mandacaru' fruits harvested in the municipality
 205 of Barra de Santa Rosa - PB in different stages of maturation).

Estádios	L^*	a^*	b^*	Massa (g)	Comp. (mm)	Diâm. (mm)
IP	26,77a	7,22c	17,96a	79,42a	70,85b	44,83b
PV	26,75a	13,12b	17,86a	143,00a	84,25a	55,08ab
TV	26,79a	18,69a	17,14a	144,99a	83,18ab	61,07a
Média Geral	26,77	13,01	17,65	122,47	79,43	53,66
C.V%	5,42	25,80	7,42	46,69	14,04	16,57

206 *Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.
 207 IP= Início de pigmentação avermelhado; PV= Totalmente pigmentado; TV= Totalmente vermelho; C.V
 208 (%)=Coeficiente de variação. (Means followed by the same letters do not differ by Tukey test up to 5% of
 209 error probability. IP = initiation of reddish pigmentation; PV = totally pigmented; TV= totally red; C.V (%)
 210 = coefficient of variation).

211 **Tabela 02.** Sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), potencial Hidrogeniônico (pH),
 212 ácido ascórbico e relação SS/AT de frutos de mandacaru colhidos no município de Barra
 213 de Santa Rosa-PB em diferentes estádios de maturação. (Soluble solids (SS), titratable
 214 acidity (TA), hydrogenionic potential (pH), ascorbic acid and SS/TA ratio of the
 215 'mandacaru' fruits harvested in the municipality of Barra de Santa Rosa - PB in different
 216 stages of maturation).

Estádios	SS (%)	Acidez (mg.100g ⁻¹)	SS/AT	pH	Ácido Ascórbico (mg.100g ⁻¹)
IP	12,37b	0,37a	33,75c	4,87c	3,71a
PV	15,80a	0,28b	56,77b	5,06b	3,72a
TV	16,63a	0,21c	78,96a	5,11a	4,61a
Média Geral	14,93	0,29	56,49	5,01	4,01
C.V %	3,88	3,31	4,94	0,33	10,99

217 *Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.
 218 IP= Início de pigmentação avermelhado; PV= Totalmente pigmentado; TV= Totalmente vermelho; C.V
 219 (%)=Coeficiente de variação. (Means followed by the same letters do not differ by Tukey test up to 5% of
 220 error probability. IP = initiation of reddish pigmentation; PV = totally pigmented; TR= totally red; C.V (%)
 221 = coefficient of variation).
 222