

Melo, R. S., Silva, S. M., Lima, R. P., Neto, E. C. N., Melo, F. S. N., Dantas, A. L. 2015. Atributos de qualidade físicos e físico-químicos de frutos de umbuguela (*Spondias* sp.) colhidos no sertão paraibano. 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 qualidade de frutos de**
2 **umbugueira oriundos do sertão paraibano. Raylson de Sá Melo¹; Silvanda**
3 **de Melo Silva**²; **Renato Pereira Lima**³; **Fernanda S. Nunes de Melo**³; **Expedito**
4 **Cavalcante do Nascimento Neto**¹; **Ana Lima Dantas**⁴

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

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

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

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

12
13 **RESUMO**

14 A umbuguela (*Spondias* sp.) pertence à família Anacardiaceae, com origem provável de
15 uma hibridação natural do umbu (*S. tuberosa* Arr. Câm.) com a ciriguela (*S. purpurea*
16 L.). O objetivo desse trabalho foi avaliar as mudanças ocorridas durante a maturação,
17 relacionadas as características físicas e físico-químicas de umbuguela, visando
18 estabelecer índices de maturidade, permitindo criar estratégias de colheita e também de
19 sua forma de conservação, promovendo ampliar a vida útil dos frutos. Os frutos da
20 umbugueira foram colhidos em plantas matriz no município de Princesa Isabel – PB em
21 três estádios de maturação com base na coloração visual da casca. Estes, foram
22 processados e avaliados no Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita
23 (CCA/UFPB). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, utilizando para
24 as avaliações físicas 48 frutos de cada estágio de maturação enquanto que para as
25 avaliações físico-químicas foram utilizadas as porções homogeneizadas da polpa e casca,
26 obtida de três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias
27 comparadas pelo teste de Tukey em até 5% de probabilidade. A coloração dos frutos da
28 umbugueira, quando maduro, é avermelhada e com brilho elevado. Apresentam
29 relevante conteúdo de ácido ascórbico, baixa acidez titulável e elevado sólidos solúveis
30 resultando em alta relação SS/AT, indicando, assim, que esses frutos apresentam sabor
31 agradável, com grande apreciação pelo consumidor. Dessa forma, fica evidente o
32 potencial e a importância da exploração dos frutos da umbugueira para as regiões de
33 ocorrência.

34 **Palavras-chave:** *Spondias* sp., maturação, coloração

36 **ABSTRACT**

37 **Physical and physicochemical quality attributes of ‘umbuguela’ fruit**
38 **(*Spondias* sp.) from semiarid region of Paraíba State**

39 The umbuguela fruit (*Spondias* sp.), which belongs to the Anacardiaceae family, has a
40 possible origin from a natural hybridization between ‘umbu’ (*S. tuberosa* Arr. Cam.) and
41 ‘ciriguela’ (*S. purpurea* L.). The objective of this study was to evaluate the changes during
42 maturation, related to physical and physicochemical characteristics of ‘umbuguela’ fruit
43 aiming to establish maturity indices, as a way of providing strategies for conservation,
44 extending postharvest life of this fruit as well. ‘Umbuguela’ were harvested from the
45 municipality of Princesa Isabel - PB. Fruits were harvested in three maturity stages based
46 on visual peel color, with 3 replications composed of 16 fruits each. Fruits were processed
47 and evaluated at the Biology and Postharvest Technology Laboratory (CCA/UFPB). A
48 completely randomized design was used. For physical assessments were used 48 fruits of
49 each stage of maturation, and for physicochemical were used the homogenized portions
50 of pulp and rind, obtained from three replications. Data were submitted to analysis of
51 variance and means were compared by Tukey test up to 5% of error probability. The rind
52 color of the fruit is reddish with high brightness when the fruit is mature. Fruits have
53 considerable content of ascorbic acid, high soluble solids content and low titratable
54 acidity resulting in high SS/TA ratio, which indicates the pleasant taste of the fruits.
55 Therefore, these data indicates the potential of exploiting the fruits of ‘umbuguela’ tree
56 in the regions where it occurs.

57 **Keywords:** *Spondias* sp., maturation, coloration

58 **INTRODUÇÃO**

59 A região Nordeste destaca-se como grande produtora de frutas tropicais nativas e
60 cultivadas, em virtude das condições climáticas favoráveis (LEÔNIDAS FILHO, 2007).
61 Porém, existem participações de frutas tropicais, particularmente as nativas que são
62 praticamente nulas, alguns exemplos do gênero *Spondias* (LIRA JUNIOR et al., 2008),
63 no entanto, o mercado para esses frutos vem mostrando crescimento promissor (SILVA
64 et al., 2012).

65 Um representante desse gênero é a umbuguela, com origem de uma possível
66 hibridação natural doumbu (*S. tuberosa* Arr. Câm.) com a siriguela (*S. purpurea* L.)

Melo, R. S., Silva, S. M., Lima, R. P., Neto, E. C. N., Melo, F. S. N., Dantas, A. L. 2015. Atributos de qualidade físicos e físico-químicos de frutos de umbuguela (*Spondias* sp.) colhidos no sertão paraibano. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

67 (SILVA, 1996). Seus frutos são bastante apreciados na região e quando maduros
68 apresentam uma coloração característica vermelho escuro e com um aroma bastante
69 agradável (SILVA, 1996).

70 A correta determinação do estágio de maturação em que um fruto se encontra é
71 essencial para que a colheita seja efetuada no momento certo. Com isso, o objetivo desse
72 trabalho foi avaliar as mudanças de qualidade físicas e físico-químicas ocorridas nos
73 frutos de umbugueira durante a maturação, para que se possa estabelecer índices de
74 maturação e assim formar bases que permitam criar estratégias de colheita e também de
75 sua forma de conservação, promovendo maior vida útil dos frutos.

76 MATERIAL E MÉTODOS

77 Os frutos da umbugueira (*Spondias* sp.) foram colhidos de plantas adultas no
78 município de Princesa Isabel-PB, localizado na região do Sertão paraibano em três
79 estádios de maturação com base na coloração visual da casca, sendo eles: VC=Verde
80 Claro; PPA=Pigmentação Predominante Amarela e TV=Totalmente Vermelho.

81 Os frutos foram levados ao Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita do
82 (CCA/UFPB), para as seguintes determinações: Coloração da casca (parâmetros L^* , a^* ,
83 b^* , C e °H) de acordo com CALBO (1989); Sólidos solúveis, segundo a AOAC (2008);
84 Acidez titulável de acordo com o INSTITUTO ADOLF LUTZ (2005); Relação SS/AT;
85 Ácido ascórbico, conforme STROHECKER e HENNING (1967); e Flavonoides amarelos
86 de acordo com FRANCIS (1982).

87 O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, utilizando para as
88 avaliações físicas 16 frutos de cada estágio de maturação, sendo cada fruto considerado
89 uma repetição. Esses 16 frutos foram processados e homogeneizados, tomando à porção
90 comestível do fruto (casca e polpa) para a realização das análises físico-químicas,
91 realizadas em triplicata. Para avaliar o efeito da maturação na qualidade dos frutos os
92 dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de
93 Tukey em até 5% de probabilidade de erro.

94 RESULTADOS E DISCUSSÃO

95 Os parâmetros de cor, apresentados na tabela 1, mostram as diferenças na
96 coloração ocorridas na superfície de frutos de umbugueira durante o processo de
97 maturação. Para o parâmetro L^* , que expressa o grau de luminosidade da casca dos frutos,

Melo, R. S., Silva, S. M., Lima, R. P., Neto, E. C. N., Melo, F. S. N., Dantas, A. L. 2015. Atributos de qualidade físicos e físico-químicos de frutos de umbuguela (*Spondias* sp.) colhidos no sertão paraibano. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

98 pode-se observar que houve uma variação entre os estádios de maturação, onde os frutos
99 com brilho mais intenso foram encontrados no estágio VC de 43,65, decaindo até o
100 estágio TV com um valor de 34,17. Já para o parâmetro a^* , pode-se observar que houve
101 um aumento significativo com o avanço da maturação partindo de -1,88 no estágio VC e
102 chegando a 23,26 no estágio TV, o que é explicado devido os frutos em estádios iniciais
103 de maturação apresentarem superfície mais verde, avançando a coloração característica,
104 vermelha, justamente o que expressa esse parâmetro.

105 Os valores do parâmetro b^* apresentaram diferença estatística entre os estádios de
106 maturação, decaindo do estágio VC até o PPA, onde os frutos encontravam-se com o
107 amarelo predominante, sendo que, a partir desse ponto, foram dando espaço para a
108 coloração vermelha, evidenciada pelo parâmetro a^* encontrada no estágio TV. Dessa
109 forma, nota-se que a coloração da epiderme da umbuguela parte de verde evoluindo para
110 amarelo e sendo substituída pela coloração vermelha no final da maturação dos frutos na
111 planta, sendo mostrado, também, pelo declínio do ângulo Hue ($^{\circ}H$) de 87,43 no estágio
112 VC para 54,84 no estágio de maturação TV. A intensidade da cor da casca dos frutos,
113 representado pelo parâmetro Croma – C, apresentou diferença estatística entre os estádios
114 de maturação, sendo que os dois primeiros estádios VC e PPA apresentaram os maiores
115 valores saindo de 42,17 e caindo até o estágio TV com o valor de 40,45, revelando que
116 ocorre uma diminuição na intensidade da coloração da casca no final da maturação dos
117 frutos na planta, sendo acompanhada pela perda no brilho ou refletância, indicado pelo
118 parâmetro L^* que diminuiu significativamente com o avanço da maturação até o estágio
119 TV.

120 As características físico-químicas estão apresentadas na tabela 2. Os sólidos
121 solúveis (SS) aumentaram com o avanço da maturação, variando de 15,00 a 21,08%. Esse
122 aumento, pode ser devido à acentuada conversão do amido em açúcares durante a
123 maturação dos frutos (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Para os SS, Freire et al. (2011),
124 avaliando a qualidade de siriguela em diferentes estádios de maturação encontraram
125 20,93%, valores esses semelhantes aos encontrados para a umbuguela neste trabalho, que
126 foi de 21,08%, o que mostra a similaridade entre esses frutos. Já para umbuzeiro em
127 diferentes estádios de maturação armazenados sob atmosfera modificada, Moura et al.
128 (2013) reportaram valores inferiores de SS, aos encontrados neste trabalho, mostrando

129 uma coerência, já que os frutos de umbuzeiro apresentaram o conteúdo de acidez mais
130 elevado que na umbuguela. Isso reflete em uma baixa relação entre os sólidos solúveis e
131 a acidez titulável (SS/AT), para o umbu, revelando que o sabor de umbuguela é mais
132 atrativo, por apresentar uma maior relação SS/AT.

133 Para a acidez titulável (AT) não foi observada diferença estatística durante a
134 maturação, mostrando que independente do estágio os frutos podem ser consumidos de
135 forma natural sem comprometer o sabor característico. Aroucha et al. (2012), avaliando
136 frutos de cajarana em diferentes estádios de maturação submetidos a refrigeração,
137 observaram valores superiores aos observados neste trabalho, mostrando que frutos de
138 umbugueira em maturação plena são menos ácidos que a cajarana.

139 A relação SS/AT, responsável pela característica do sabor, aumentou de forma
140 significativa durante o avanço da maturação, partindo de 15,20 no estágio VC, atingindo
141 um valor de 24,38 no último estágio TV, indicando o acúmulo de açúcares e diminuição
142 dos ácidos. A relação SS/AT é tida como um atributo importante na qualidade de frutas,
143 constituindo uma das formas mais usadas para avaliar o sabor dessas, podendo ser usado
144 para determinar o ponto exato para o consumo como frut. fresca (COSTA et al., 2005). A
145 umbuguela se mostra um fruto com sabor adocicado ainda no estágio VC, sendo um fruto
146 saboroso e muito apreciado na forma de fruta fresca.

147 Em relação ao conteúdo de ácido ascórbico, observou-se diferença estatística entre
148 os estádios de maturação VC e TV com o PPA, onde o primeiro estágio apresentou o
149 maior conteúdo, com 41,72 mg.100g⁻¹, não diferindo do estágio TV, com 36,52 mg.100g⁻¹.
150 Mercado-Silva et al. (1998) reportaram que o aumento no teor de ácido ascórbico,
151 durante o início do amadurecimento, está associado ao aumento da síntese de
152 intermediários metabólicos, os quais são precursores do ácido ascórbico. A degradação
153 de polissacarídeos da parede celular possivelmente resulta em um aumento da galactose
154 que é um dos precursores da biossíntese do ácido ascórbico (SMIRNOFF et al., 2001).

155 O conteúdo de flavonoides amarelos diferiu significativamente entre os estádios
156 de maturação da umbuguela, sendo que o maior teor observado foi para os frutos
157 completamente maduros (TV), com 4,69 mg.100g⁻¹, provavelmente devido o fruto
158 apresentar uma coloração avermelhada e esse pigmento fazer parte de sua composição.

159

Melo, R. S., Silva, S. M., Lima, R. P., Neto, E. C. N., Melo, F. S. N., Dantas, A. L. 2015. Atributos de qualidade físicos e físico-químicos de frutos de umbuguela (*Spondias* sp.) colhidos no sertão paraibano. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

160

161 **CONCLUSÃO**

162 A umbuguela apresenta transição de coloração de verde para amarelo e posteriormente
163 para coloração avermelhada durante a maturação, com brilho elevado quando maduros.
164 Esses frutos apresentam considerável conteúdo de ácido ascórbico, baixa acidez titulável
165 e elevados teores de sólidos solúveis e relação SS/AT, o que torna os frutos de sabor
166 agradável. Portanto, fica evidente o potencial para o consumo tanto como fruta fresca
167 como processado dos frutos da umbugueira para a região de ocorrência, podendo esses
168 frutos serem colhidos a partir do estágio de maturação com coloração da casca
169 completamente verde (VC) a totalmente vermelha (TV) sem prejuízos para o consumo.

170 **REFERÊNCIAS**

171 AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official**

172 **methods of analysis of the association of official analytical chemistry**. Washington,
173 1984. 015p.

174 AROUCHA, E. M.; SOUZA, C. S. M.; SOUZA, A. E. D.; FERREIRA, R. M. A.; FILHO,
175 J. C. A. Qualidade pós-colheita da cajarana em diferentes estádios de maturação durante
176 armazenamento refrigerado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 34,
177 n. 2, p. 391-399, 2012.

178 CALBO, C. **Outros sistemas de medida: Hunter, Munsell, etc. In: Universidad de**
179 **Chile, El Color en alimentos**. Medidas Instrumentales. Universidad de Chile, Facultad
180 de Ciencias Agrarias y Forestales, p.36-47, 1989 (Publicaciones Miscelanes Agrícolas,
181 31).

182 CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de Frutos e Hortaliças:**
183 **Fisiologia e manuseio**. 2ª Edição. Lavras: UFLA/FAEPE, 2005. 785p.

184 COSTA, J. P.; SILVA, S. de M.; MENDONÇA, R. M. N.; ALVES, R. E..
185 Armazenamento de Umbuguela em Diferentes Estádios de Maturação sob Condições
186 Ambiente e Refrigeração. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE
187 FRUTOS TROPICAIS (SBPCFT), João Pessoa - PB, 2005. **Resumos**. João Pessoa, 2005.

188 FRANCIS, F.J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (ed.). **Anthocyanins as**
189 **food colors**. New York: Academic Press, p.181-207, 1982.

Melo, R. S., Silva, S. M., Lima, R. P., Neto, E. C. N., Melo, F. S. N., Dantas, A. L. 2015. Atributos de qualidade físicos e físico-químicos de frutos de umbuguela (*Spondias* sp.) colhidos no sertão paraibano. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

- 190 FREIRE, E. C. B. S.; SILVA, F. V. G. S.; SANTOS, A. F.; MEDEIROS, I. F. Avaliação
191 da qualidade de siriguela (*Spondias purpurea*, L) em diferentes estádios de
192 maturação. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 2,
193 2011.
- 194 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para**
195 **análise de alimentos**. 2ª Edição. São Paulo, v.1, 371p. 2005.
- 196 LEÔNIDAS FILHO, F. de Q. T. Conservação da polpa de cajá por métodos combinados.
197 Cruz das Almas, BA, 2007. 6 f.: il., tab., graf. Dissertação.
- 198 LIRA JÚNIOR, J.S.; BEZERRA, J.E.F; LEDERMAN, I.E.; MOURA, R.J.M. Produção
199 e características físico-químicas de clones de sirigueleira na Zona da Mata Norte de
200 Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, n.1, p.43-48, 2010.
- 201 MERCADO-SILVA, E.; BAUTISTA, P.B.; GARCIAVELASCO, M. A. Fruit
202 development, harvest index ripening changes of guavas produced in central Mexico.
203 **Postharvest Biology and Technology**, v.13, p.143-150, 1998.
- 204 MOURA, F. T.; DE MELO SILVA, S.; SCHUNEMANN, A. P. P.; MARTINS, L. P.
205 Frutos do umbuzeiro armazenados sob atmosfera modificada e ambiente em diferentes
206 estádios de maturação. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 4, p. 764-772, 2013.
- 207 SILVA, F. S. da. **Morfologia e fenologia de plantas de umbuguela (*Spondias spp.*)**
208 **oriundos do Município de Princesa Isabel (Semi-Árido Paraibano)**. 1996, 47 p.
209 Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) Centro de Ciências Agrárias.
210 Universidade Federal da Paraíba.
- 211 SILVA, F. V. G.; SILVA, S. M.; SILVA, G. C.; MENDONÇA, R. M. N.; ALVES, R. E.;
212 DANTAS, A. L. Bioactive compounds and antioxidant activity in fruits of clone and
213 ungrafted genotypes of yellow mombin tree. **Ciência Tecnologia de Alimentos**,
214 Campinas-SP, v. 32, n. 4, p. 685-691, 2012.
- 215 SMIRNOFF, N.; CONKLIN, P.; LOEWUS, F.A. Biosynthesis of ascorbic acid in plants:
216 a renaissance. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v.52,
217 p.437-467, 2001.
- 218 STROHECKER, R.; HENINING, H. M. **Análisis de vitaminas: métodos**
219 **comprobrados**, 42 p. 1967.

Melo, R. S., Silva, S. M., Lima, R. P., Neto, E. C. N., Melo, F. S. N., Dantas, A. L. 2015. Atributos de qualidade físicos e físico-químicos de frutos de umbuguela (*Spondias* sp.) colhidos no sertão paraibano. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

220 **Tabela 1:** Mudanças na coloração (L^* , a^* , b^* , C e $^{\circ}H$) da casca de frutos de umbugueira
 221 (*Spondias* sp.) provenientes de Princesa Isabel-PB durante a maturação. (Changes in rind
 222 coloration (L^* , a^* , b^* , C and $^{\circ}H$) of ‘umbuguela’ fruit (*Spondias* sp.) from Princesa
 223 Isabel-PB during maturation).

Estádios	L^*	a^*	b^*	C	$^{\circ}H$
VC	43,65a	-1,88c	42,17a	42,23a	87,43a
PPA	42,07b	11,48b	40,32b	42,09a	74,09b
TV	34,17c	23,26a	32,81c	40,45b	54,84c

224 *Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de até 5% de
 225 probabilidade. VE=Verde Escuro; PPA=Pigmentação Predominante Amarela; TV=Totalmente Vermelho.
 226 Means followed by the same letter do not differ by Tukey test at up to 5% probability. VC = Light Green;
 227 PPA = Predominant Yellow pigmentation; TV = Totally Red.

228 **Tabela 2.** Sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação SS/AT, ácido ascórbico
 229 (mg.100g⁻¹) e flavonoides amarelos (mg.100g⁻¹) de frutos de umbugueira (*Spondias*
 230 sp.) provenientes de Princesa Isabel-PB durante a maturação. (Soluble solids (SS),
 231 titratable acidity (TA), SS/AT ratio, ascorbic acid and yellow flavonoids of ‘umbuguela’
 232 fruit (*Spondias* sp.) from Princesa Isabel-PB during maturation).

Estádios	Sólidos Solúveis	Acidez Titulável	SS/AT	Ácido Ascórbico	Flavonoides Amarelos
VC	15,00c	0,99a	15,20c	41,72a	2,86b
PPA	17,17b	0,95a	18,09b	29,41b	2,95b
TV	21,08a	0,86a	24,38a	36,52a	4,69a

233 *Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de até 5% de
 234 probabilidade. VC=Verde Claro; PPA=Pigmentação Predominante Amarela; TV=Totalmente Vermelho.
 235 Means followed by the same letter do not differ by Tukey test at up to 5% probability. VC= Light Green;
 236 PPA= Predominant Yellow pigmentation; TV = Totally Red.