

1 **Caracterização física e química de frutos de umbuzeiro Juceliandy M. da**
2 **Silva Pinheiro¹; Maria L. M. Rodrigues¹; Sarah N. A. Fonseca¹; Eliene A.**
3 **Paraizo¹; Gisele P. Mizobutsi¹; Elisete P. Lopes¹**

4
5 ¹UNIMONTES – Universidade Estadual de Montes Claros- R. Reinaldo Viana, 2630, 39440-000 –
6 Centro de Ciências Agrárias, Janaúba, MG. juceliandy@yahoo.com.br,
7 marialuisamendes@yahoo.com.br, elieneparaizolik@hotmail.com, sarah.nadja@hotmail.com,
8 gisele.mizobutsi@unimontes.br, elisetep11@gmail.com

9 **RESUMO**

10 O objetivo do presente trabalho foi caracterizar frutos de umbuzeiro em diferentes
11 estádios de maturação e verificar as mudanças físicas e químicas ocorridas durante seu
12 amadurecimento. Os frutos foram colhidos num pomar comercial localizado no
13 município de Porteirinha-MG onde foram divididos em três estádios de maturação: I-
14 fruto verde, com casca 100% verde; II - fruto “de vez”, com 50% da casca verde e 50%
15 amarela e III - fruto maduro, com coloração da casca 100% amarela. Utilizou-se o
16 delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos (estádios de maturação),
17 cinco repetições e dez frutos por parcela. Realizou-se a caracterização dos frutos através
18 das avaliações de: Comprimento (mm), Diâmetro (mm), Firmeza (N), Massa do fruto
19 (g), Massa da polpa (g), Peso da casca (g), Peso da semente (g), Diâmetro da semente
20 (mm), Luminosidade, Cromo, Ângulo Hue, Sólidos Solúveis (SS), Acidez Titulável
21 (AT), pH, Amido (%) e Ácido Ascórbico (AA). Os resultados revelam que, com o
22 amadurecimento dos frutos o teor de amido é reduzido, o teor sólidos solúveis, a massa
23 do fruto e o comprimento dos frutos aumentaram mostrando que o estágio de maturação
24 III é o mais indicado para consumo in natura.

25 **PALAVRAS-CHAVE:** *Spondias tuberosa*, maturação, características físicas e
26 químicas.

27 **ABSTRACT**

28 **Physical and chemical characterization of fruit umbuzeiro**

29 Thus objective of this study was to characterize fruits of umbuzeiro at different stages of
30 maturation and check the physical and chemical changes during ripening. The fruits
31 were harvested in a commercial orchard in the city of Portsmouth-MG which were
32 divided into three maturity stages: I- green fruit, in shell 100% green; II - fruit "of time",
33 with 50% of green bark and 50% yellow and III - ripe fruit with skin color 100%
34 yellow. We used a completely randomized design with three treatments (maturation

35 stages), five replicates and ten fruits per plot. Held the characterization of fruit through
36 the reviews by: Length (mm) Diameter (mm), firmness (N), fruit weight (g), pulp
37 weight (g), shell weight (g) Weight seed (g), seed diameter (mm) Brightness, Chroma
38 Hue Angle, soluble solids (SS), titratable acidity (TA), pH, starch and ascorbic acid
39 (AA). The results show that with the ripening of the fruit reduces the starch content, the
40 soluble solids content, fruit mass and the length of the fruits increased showing the
41 maturity stage III is the most suitable for fresh consumption.

42 **Keywords:** ripening, chemical and physical characteristics.

43 **INTRODUÇÃO**

44 O umbuzeiro é uma planta arbórea pertence ao gênero *Spondias* à família
45 Anacardiaceae e possui dezoito espécies distribuídas nos neotrópicos, Ásia e Oceania .
46 No Nordeste brasileiro, destacam-se as espécies: *Spondias mombin* L. (cajazeira),
47 *Spondias purpurea* L. (ciriguelira), *Spondias cytherea* Sonn. (cajaraneira), *Spondias*
48 *tuberosa* Arruda (umbuzeiro) e *Spondias* spp. (umbucajazeira e umbugueira) (LIRA
49 JÚNIOR, 2005).

50 É uma frutífera tropical nativa do nordeste brasileiro de fácil propagação que
51 apresenta grandes perspectivas de inserção nos mercados internos e externos de frutas
52 exóticas principalmente na forma de polpas, sucos e sorvetes (RITZINGER, et al
53 2001). O umbuzeiro apresenta-se para os sertanejos como fonte alimentar e econômica
54 durante o período de frutificação (ALENCAR et al, 1997).As frutas desempenham um
55 importante papel na alimentação humana, contribuindo para o fornecimento de calorias,
56 sais minerais, vitaminas, fibras e água, constituindo-se, dessa forma, em fontes
57 mantedoras da saúde (SANTOS et al, 2010).

58 A qualidade dos frutos é atribuída aos seus caracteres físicos, que correspondem
59 à aparência externa, destacando-se o tamanho, a forma do fruto e a cor da casca. Tais
60 características constituem fatores de aceitabilidade dos frutos pelos consumidores.
61 Associada a esses atributos, a composição do fruto também é muito relevante, dada a
62 presença de vários constituintes físico-químicos e químicos na polpa. É essa qualidade
63 intrínseca que oferece aos frutos e aos produtos deles obtidos a qualidade organoléptica
64 e nutricional, responsável pela sua aceitação definitiva no mercado (LIMA et al., 2002),
65 tendo dessa forma uma influência fundamental na aceitação dos alimentos.

66 Assim, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar frutos de umbuzeiro em
67 diferentes estádios de maturação e verificar as mudanças físicas e químicas ocorridas
68 durante seu amadurecimento.

69 **MATERIAL E MÉTODOS**

70 Utilizaram-se frutos colhidos em três estágios de maturação, oriundos de um
71 pomar localizado em Porteirinha-MG, e conduzidos ao Laboratório de Pós-colheita da
72 UNIMONTES, Janaúba-MG. Realizou-se uma seleção quanto à uniformidade e lavados
73 em água corrente. A sanitização foi realizada submetendo os frutos a imersão por 10
74 minutos em solução de hipoclorito de sódio 1% após foram colocados para secar ao ar.
75 Foram realizadas as seguintes análises:

76 -Comprimento, diâmetro do fruto e da semente (mm): O tamanho do fruto e da semente
77 foi estimado com a utilização de um paquímetro medindo-se o comprimento e o
78 diâmetro. Os resultados foram expressos em mm.

79 -Massa fresca do fruto, semente, casca e polpa(g): Os frutos de cada tratamento foram
80 pesados individualmente em balança semi-analítica, posteriormente foram descascados
81 e feita a pesagem da casca e polpa.

82 -Firmeza (N): Foi utilizado um texturômetro da marca Brookfield modelo CT3 10KG,
83 onde foi determinada a força de penetração necessária para que a ponteira de 2,5 cm de
84 comprimento e 4 mm de diâmetro penetre na polpa do fruto. Os resultados foram
85 expressos em Newton (N).

86 -Coloração da casca: A análise de cor foi realizada por meio de um colorímetro Color
87 Flex 45/0(2200), stdzMode:45/0 com leitura direta de reflectância das coordenadas L*
88 (luminosidade) a* (tonalidade vermelha ou verde) e b* (tonalidade amarela ou azul), do
89 sistema Hunterlab Universal Software. A partir dos valores de L*,a* e b*, calcularam-se
90 o ângulo hue ($^{\circ}h^*$) e o índice de saturação croma (C*). Para cada repetição foi utilizada
91 a média de quatro mensurações por fruto.

92 -Sólidos Solúveis (SS): A determinação dos sólidos solúveis foi feita por refratometria,
93 utilizando-se um refratômetro digital da marca Atago, modelo N-1 α , e os resultados
94 expressos em $^{\circ}$ Brix.

95 -pH: Medido em potenciômetro de bancada, com eletrodo de membrana de vidro
96 calibrado com soluções de pH 4,0 e 7,0 (IAL, 2008).

97 -Acidez Titulável (AT): Determinada por titulometria com hidróxido de sódio 0,1N
98 utilizando-se fenolftaleína a 1% como indicador (IAL, 2008). Os resultados foram
99 expressos em mg ácido cítrico . 100-1g de polpa.

100 -Amido: A determinação do amido foi feita por espectrofotometria, utilizando-se um
101 espectrofotômetro da marca SHIMADZU, modelo UV-1650PC, com leitura a 510 nm
102 (NELSON, 1994).

103 -Vitamina C: Determinada por titulometria de neutralização, e os resultados expressos
104 em mg de ácido ascórbico . 100^{-1} g de polpa (AOAC,1997).

105 O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com
106 quatro repetições e vinte frutos por unidade experimental, sendo três tratamentos que
107 consistiram em diferentes estádios de maturação (fruto verde, fruto “de vez”, fruto
108 maduro). Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando o programa
109 Software SISVAR, e as médias comparadas através do teste de Tukey ao nível de 5% de
110 probabilidade (FERREIRA, 2011).

111 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

112 Os resultados obtidos dos parâmetros físicos encontram-se na Tabela 1. Verifica-
113 se que o comprimento e diâmetro dos frutos apresentaram resultados semelhantes;
114 aumentando com a maturação dos frutos.

115 A firmeza apresentou resultados que revelam a redução desta característica com
116 o amadurecimento dos frutos, sendo o estágio de maturação 3 (frutos completamente
117 maduros) o que se mostrou menos firme em relação aos demais, esses resultados
118 demonstram ter havido perda progressiva da firmeza sendo este um resultado da
119 maturação do fruto. Segundo Chitarra eChitarra (2005), essa característica está
120 associada ao aumento das enzimas responsáveis pela degradação de carboidratos da
121 parede celular.

122 Para os parâmetros de massa do fruto, peso da semente e da casca observa-se um
123 acréscimo a cada estágio de amadurecimento do umbu. Resultados semelhantes foram
124 obtidos por Costa et al (2004) em que os frutos maduros e “de vez” revelaram maiores
125 pesos em relação aos frutos verdes.

126 O diâmetro da semente e a massa da polpa apresentaram a mesma tendência; do
127 estágio 1 para o estágio 2 houve um acréscimo seguido de um decréscimo ao atingir o
128 ponto de maturação 3.

129 A mudança da cor da casca dos frutos foi caracterizada pelas medidas do
130 ângulo *hue*. O ângulo de cor ($^{\circ}$ hue) assume valor zero para a cor vermelha, 90°
131 corresponde ao amarelo, 180° ao verde e 270° ao azul, se o ângulo hue estiver entre 0 e
132 90° , quanto maior ou menor o valor mais amarelo e vermelho é o fruto,
133 respectivamente. Observar-se que os valores de $^{\circ}$ hue obtidos para os frutos neste
134 trabalho se encontraram na faixa de 82.4 a 100.7° , correspondendo a uma coloração
135 verde clara ao amarelo, verificando diferença significativa somente no estágio 3 de
136 maturação, o que mostra a variação da coloração da casca dos frutos à medida que os
137 mesmos amadurecem. A luminosidade dos frutos seguiu a mesma tendência, mostrando
138 que no estágio III os frutos apresentaram-se mais brilhantes em relação aos frutos do
139 estágio I. Em relação à análise colorimétrica da casca (croma ou cromaticidade) que
140 expressa à intensidade da cor, nota-se que o umbu apresentou variação de 31.6 à 36.3 .
141 Apresentando diferença significativa entre os estádios de maturação II e III.

142 A Tabela 2 demonstra os resultados obtidos dos parâmetros químicos. O teor de
143 sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) e pH mostram que a cada estágio de maturação avaliado houve
144 um aumento dos mesmos, sendo o estágio de maturação III o que apresentou maior teor.
145 Esses resultados diferem dos obtidos por Santos et al (2010), em que o teor de SS foi de
146 10.0 em frutos cultivados na região do Recôncavo Baiano e concordam com Lira Junior
147 *et al* (2005) que obteve teores variando de 12.95 até 16.00 $^{\circ}$ Brix. Segundo Chitarra e
148 Chitarra (2005) altos teores de sólidos solúveis são importantes, tanto para o consumo
149 da fruta in natura, quanto para o processamento, pois proporcionam melhor sabor e
150 maior rendimento na elaboração de produtos.

151 Em relação à acidez titulável dos frutos de umbuzeiro observa-se que os frutos
152 verdes mostraram-se diferentes dos demais apresentando maior acidez quando
153 comparados aos frutos “de vez” ou maduros, corroborando Noronha *et al* (2000) que
154 verificaram que a acidez foi menor em frutos maduros colhidos em nove árvores
155 diferentes.

156 O teor de amido diminuiu com o amadurecimento dos frutos variando de 0.98 a
157 3.8 diferindo dos teores obtidos por SANTOS (2010) e Dias (2004) que foram 0.56% e
158 0.5% respectivamente. Segundo Mota *et al.* (1997), a diferença nos teores residuais de
159 amido está relacionada a diferenças estruturais dos grânulos de amido ou à atividade
160 enzimática durante a maturação.

161 Ao se caracterizar a vitamina C foi obtido valores de 22.9 a 32.2 mg ác. ascor
162 100g⁻¹ diferindo dos encontrados por Santos (2010) 8 mg/100mL e Carvalho *et al*
163 (2008) onde obtiveram (3.8 a 16.4 mg/100mL). O teor de vitamina C presente
164 naturalmente nas frutas é um parâmetro nutricional de grande importância devido ao seu
165 elevado poder antioxidante na prevenção e combate de diversas doenças contribuindo
166 para a nutrição adequada da população.

167 Assim podemos concluir que o estágio de maturação II é recomendado para a
168 realização da colheita, uma vez que os frutos apresentam maior firmeza, o que facilita
169 seu manuseio e uma maior conservação pós-colheita.

170

171 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

172 ALENCAR, A. P.; FARI, M.; MELO, N.F. **Estudo da distribuição floral e da**
173 **formação de frutos do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*)**. In: Congresso Nacional de
174 Botânica. 48. 1997. Crato.

175

176 CARVALHO, P.C.L.; RITZINGER, R.; SOARESFILHO, W. dos S.; LEDO, C.A.S.
177 **Características morfológicas, físicas e químicas de frutos de populações de umbu-**
178 **cajazeira no Estado da Bahia**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 30, n
179 1,p .140-147, 2008.

180

181 CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia**
182 **e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005. 785p.

183

184 COSTA da, N. P.; LUZ, T. L. B.; GONCALVES, E. P.; BRUNO, R. L. A.
185 **Caracterização físico química de frutos de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* colhidos**
186 **em quatro estádios de maturação**. Jornal Biociência. Uberlândia. V.20, n.2. p 65-71,
187 May-Aug. 2004.

188

189 DIAS, D.R.; SCHWAN, R.F.; LIMA, L.C.O. **Metodologia para elaboração de**
190 **fermentado de cajá (*Spondias mambin* L.)**. Ciência Tecnologia de Alimentos.
191 Campinas. v. 23, n. 3, 2003.

192

193 FERREIRA, Daniel Furtado. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. Ciência e
194 Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

195

196 IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de**
197 **alimentos**. 4. ed. São Paulo: IAC, 2008. 1020 p.

198

PINHEIRO, J. M. da S.; Rodrigues, M. L. M.;Fonseca,S. N. A.; ParaizoE., A.; Mizobutsi,G. P.; Lopes, E.P. 2015. Caracterização física e química de frutos de umbu In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

199 LIMA, E.D.P.A.; LIMA, C.A.A.; ALDRIGUE, M.L.;GONDIM, P.J.S. **Umbu-cajá**
200 **(*Spondias spp*) aspectos de pós-colheita e processamento**. João Pessoa: Ed
201 Universitária/ Idéia, 2002. 57p.

202

203 LIRA JÚNIOR, J. S. de; MUSSER, R. dos S.; MELO,E.de A.; MACIEL, M. I. S.;
204 LEDERMAN, I. E. ;SANTOS, V. F.dos. **Caracterização física e físico química de**
205 **frutos de cajá-umbu (*Spondias spp.*)**.Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas,
206 v.25,n.4, p.757-761, 2005.

207

208 MOTA, R.V.; LAJOLO, F.M.; CORDENUNSI, B.R. **Composição em carboidratos de**
209 **algumas cultivares de banana (*Musa spp.*) durante o amadurecimento**. Ciência e
210 Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.17, n.2 p.94-97, 1997.

211

212 NELSON, N.A. **Photometric adaptation of Somogy method for the determination**
213 **of glucose**. The Journal of Biological Chemistry, Baltimore, v.153, n.2, p.375-380,
214 1994.

215

216 NORONHA, M.A.S.; CARDOS, E.A.; DIAS, N.S. **Características físico-químicas de**
217 **frutos de umbu-cajá *Spondias sp.* proveniente dos Pólos Baixo - Jaguaribe (CE) e**
218 **Assu-Mossoró (RN)**. Revista Brasileira de Produtos Agropecuários, Campina Grande,
219 v.2, n.2, p.91-96, 2000.

220

221 RITZINGER, R.; SOARES FILHO, W. dos S.; CARVALHO, P.C.L. ; FOLEGATTI,
222 M.I. da S.; MATSUURA, F.C.A.U.; CERQUEIRA, E.Q.; KISARI, R.G.; SILVA
223 NETO, C.N. da. **Caracterização e avaliação de germoplasma de umbu-cajazeira no**
224 **Estado da Bahia**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE
225 PLANTAS, 1., 2001. Goiânia. Anais.

226

227 SANTOS, M. B. dos; R. L., CARDOSO; A. A. O., FONSECA; M. do N. C.
228 **Caracterização e qualidade de frutos de umbu-cajá (*Spondias tuberosa X S.***
229 ***mombin*) provenientes do Recôncavo Sul da Bahia**. Revista Brasileira Fruticultura,
230 Jaboticabal - SP, v. 32, n. 4, p. 1089-1097, Dezembro 2010.

231

232 **Tabela 1-** Valores médios de Comprimento (mm), Diâmetro (mm), Firmeza (N), Massa do fruto (g),
233 Massa da polpa (g), Peso da casca (g), Peso da semente (g), Diâmetro da semente (mm), Luminosidade,
234 Croma e Ângulo Hue em Umbus avaliados em diferentes estádios de maturação.

Variáveis	Estádio de Maturação			CV%
	I	II	III	
Comprimento (mm)	40.4 b	43.9a	43.7a	1.88
Diâmetro (mm)	33.3 b	39.0a	39.2a	1.89
Firmeza (N)	151.1 b	135.0 b	63.5 a	7.04
Massa do Fruto (g)	36.1 b	47.2a	49.8a	4.25

Massa da Polpa (g)	25.7 b	33.7a	28.3 b	4.67
Peso da casca	5.4 c	6.9 b	9.7 a	6.87
Peso semente	3.9b	4.2 ab	4.5a	5.06
Diâmetro semente	8.4 b	9.3 a	8.7 b	2.98
Luminosidade	55.8b	58.4 ab	61.8a	2.82
Croma	33.9 ab	31.6 b	36.3a	4.031
°Hue	100.7 b	99.3 b	82.4 a	1.58

235 *Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de
236 probabilidade.

237

238 **Tabela 2-** Valores médios de Sólidos Solúveis (SS), Acidez Titulável (AT), pH, Amido e Ácido
239 Ascórbico (AA) em Umbus avaliados em diferentes estádios de maturação.

Variáveis	Estádio de maturação			CV%
	I	II	III	
SS (°Brix)	10.7 c	11.8 b	14.0 a	3.63
AT (mg ác. cítrico.100g ⁻¹)	1.50 b	1.09 a	1.00 a	5.05
pH	2.70 c	2.90 b	3.04 a	0.85
Amido (%)	3.80 c	2.00 b	0.98 a	16.21
AA (mgác. ascor 100g ⁻¹)	32.2 a	31.80 ab	22.9 b	14.24

240 *Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de
241 probabilidade.

242 * I– Estádio de maturação verde; II- Estádio de maturação verde maduro; III– Fruto
243 completamente maduro.

244 **AGRADECIMENTOS**

245 Os autores agradecem a FAPEMIG e a CAPES pelo apoio financeiro e a D. Judite
246 Marques Ferraz pela doação dos frutos.

247