

Oliveira, F.de, Mapeli, A.M. 2015. Caracterização fisiológica de frutos de maracujá-do-mato coletados em diferentes diâmetros. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Caracterização fisiológica de frutos de maracujá-do-mato coletados em**
2 **diferentes diâmetros. Fábio de Oliveira^{1,2}; Ana Maria Mapeli¹**

3 ¹ UFOB – Universidade Federal do Oeste da Bahia - R: José Seabra de Lemos, 316 – Recanto dos
4 Pássaros, 47808-021 – Barreiras - BA. galobr@terra.com.br, mmapeli@ufob.edu.br; ² UNEB –
5 Universidade do Estado da Bahia - Rodovia BR 242, s/n - Loteamento Flamengo, 47802-470 – Barreiras -
6 BA.

7

8 **RESUMO**

9 No estado da Bahia, *Passiflora cincinnata* Mast. (Passifloraceae), conhecida
10 popularmente como maracujá-do-mato, encontra-se em seu estado nativo inclusive na
11 região Oeste. Mesmo com potencial econômico para comercialização de frutos e mudas,
12 a caracterização físico-química desta espécie é incipiente. O trabalho teve como
13 objetivo caracterizar frutos de *P. cincinnata* coletados em diferentes diâmetros
14 transversais. Para avaliar as características de frutos logo após a colheita, os mesmos
15 foram coletados, em uma propriedade localizada em Luís Eduardo Magalhães - Oeste
16 da Bahia, e agrupados em duas classes: $\geq 5.0\text{cm}$ e $< 5.0\text{cm}$, sendo analisados quanto aos
17 atributos físico-químicos, incluindo diâmetro transversal, diâmetro longitudinal, massa
18 fresca do fruto, espessura da casca, massa fresca da casca, massa fresca da polpa e
19 volume da polpa, bem como pH, sólido solúveis totais, açúcar solúvel total, açúcar
20 redutor, açúcar não redutor e amido. Pode-se verificar que frutos com diâmetro $< 5.0\text{cm}$
21 apresentaram redução quanto aos caracteres físicos. Em relação à caracterização
22 química, estes frutos mostraram-se 10% mais ácidos, não havendo diferença
23 significativa em relação ao teor de sólidos solúveis totais, açúcar não redutor e amido;
24 entretanto, em frutos com diâmetro $\geq 5.0\text{cm}$ ocorreu incrementos de 1,5 e 2,5 vezes no
25 conteúdo de açúcar solúvel total e açúcar não redutor, respectivamente. Conclui-se que
26 houve redução de caracteres físico-químicos em frutos de *P. cincinnata* coletados com
27 diâmetro $< 5.0\text{cm}$, informações importantes para atribuir valor comercial para esta
28 espécie.

29 **PALAVRAS-CHAVE:** *Passiflora cincinnata*, *Passifloraceae*, *Cerrado*, *metabolismo*
30 *vegetal*.

31

32

33

34 **ABSTRACT**

35 **Physiological characterization of the fruits of maracujá-do-mato**
36 **collected in different diameters.**

37 In the state of Bahia, *Passiflora cincinnata* Mast. (Passifloraceae), popularly known as
38 maracujá-do-mato, is in its native state even in the western region. Even with economic
39 potential for marketing fruits and seedlings, the physicochemical characterization of this
40 species is incipient. The study aimed to characterize fruits of *P. cincinnata* collected in
41 different transverse diameters. To evaluate the characteristics of fruit immediately after
42 harvest, they were collected, in Luís Eduardo Magalhães - Western Bahia, and grouped
43 into two classes: $\geq 5.0\text{cm}$ and $<5.0\text{cm}$, and analyzed for physico-chemical properties,
44 including transverse diameter, longitudinal diameter, fresh weight of the fruit, peel
45 thickness, fresh weight of the peel, fresh weight of the pulp and volume of pulp, as well
46 as pH, total soluble solid, total soluble sugar, reducing sugar, non-reducing sugar and
47 starch. It can be seen that fruit $<5.0\text{cm}$ feature reduction for physical characters. As for
48 the chemical, these fruits proved 10% more acidic, with no significant difference from
49 the total soluble solids content, non-reducing sugar and starch; however, in fruits
50 $\geq 5.0\text{cm}$ occurred increments of 1.5 and 2.5 times the total soluble sugar content and
51 non-reducing sugar, respectively. It was concluded that there was a reduction of
52 physicochemical characters in fruits of *P. cincinnata* collected with size $<5.0\text{cm}$,
53 important information to attribute commercial value to this species.

54 **Keywords:** *Passiflora cincinnata*, *Passifloraceae*, *Cerrado*, *plant metabolism*.

55

56 **INTRODUÇÃO**

57 A região Oeste da Bahia é considerada a nova fronteira na produção de grãos para
58 exportação, atividade baseada na agricultura mecanizada. Dentro das potencialidades do
59 Cerrado, no contexto do agronegócio, destacam-se os frutos nativos, por possuírem
60 composição variada tanto em termos calóricos quanto em concentração de macro e
61 micronutrientes, sendo que a escolha correta pode contribuir para uma alimentação
62 balanceada, de apresentação gastronômica diversificada e agradável ao paladar do
63 consumidor nacional e internacional.

64 Dentre as espécies silvestres com potencial agrônômico, está *Passiflora cincinnata*
65 Mast., por apresentar resistência aos patógenos do solo, como nematóides (*Meloidogyne*

Oliveira, F.de, Mapeli, A.M. 2015. Caracterização fisiológica de frutos de maracujá-do-mato coletados em diferentes diâmetros. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

66 sp.) e bacterioses (*Xanthomonas campestris*), diferente das variedades comerciais. Esta
67 espécie possui ampla distribuição na América do Sul, sendo que no Brasil é encontrada
68 desde o Pará até São Paulo. Na Bahia, é conhecida vulgarmente como maracujá-do-
69 mato, ocorrendo em todo o estado, em diferentes biomas, inclusive na região Oeste,
70 principalmente em ambientes perturbados (NUNES, 2002; JUNQUEIRA et al., 2005).

71 Os frutos podem ser consumidos *in natura* ou processados na forma de doces, suco,
72 licor, sorvete, picolé e mousse. Esta frutífera é estratégica na alimentação de animais
73 silvestres e no suprimento de vitamina C do sertanejo.

74 Apesar destas características, poucos dados estão disponíveis na literatura com relação à
75 composição química dos frutos nativos do Cerrado e sua aplicação tecnológica,
76 ressaltando a necessidade de pesquisas científicas sobre o assunto.

77 Portanto, o objetivo do presente trabalho será realizar a caracterização físico-química
78 dos frutos de *P. cincinnata* coletados com diferentes diâmetros transversais.

79

80 MATERIAL E MÉTODOS

81 Os frutos de *P. cincinnata* foram coletados na Vila I da Reforma Agrária do
82 Assentamento Rio de Ondas, distante aproximadamente 45km do município de Luís
83 Eduardo Magalhães (12°22'27.93" S e 45°51'4.46" O). A referida área compõe-se
84 basicamente de 30 hectares destinados à agricultura familiar.

85 Os frutos de *P. cincinnata*, ainda ligados à planta-mãe, foram colhidos aleatoriamente e
86 levados ao Laboratório de Botânica, onde foram selecionados e higienizados. Em
87 seguida, os frutos foram separados em dois tamanhos: frutos maiores ou iguais a 5.0cm
88 e frutos menores que 5.0cm de comprimento transversal.

89 Individualmente, cada fruto contido na repetição foi avaliado quanto ao comprimento
90 transversal, longitudinal (cm) e espessura da casca (cm), utilizando paquímetro digital.

91 Em cada repetição, avaliou-se os seguintes padrões biométricos: massa fresca do fruto
92 (g), massa fresca da casca (g) e massa fresca da polpa (g), a partir de pesagem em
93 balança analítica, além do volume da polpa (mL), o qual foi mensurado com auxílio de
94 proveta graduada (PEREIRA et al., 2005).

95 A análise química utilizou a polpa de *P. cincinnata*, a qual foi caracterizada quanto aos
96 valores de pH, teor de sólidos solúveis totais (SST) e metabolismo do carboidrato

Oliveira, F.de, Mapeli, A.M. 2015. Caracterização fisiológica de frutos de maracujá-do-mato coletados em diferentes diâmetros. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

97 (açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR), açúcares não-redutores
98 (ANR) e amido).

99 O pH do suco da polpa foi medido por meio do aparelho pHmetro digital. O teor de SST
100 da polpa foi determinado utilizando um refratômetro portátil, sendo os valores expressos
101 em grau Brix (°Brix). Para avaliação dos carboidratos, após extração com etanol 80%,
102 quantificou-se AST e AR pelo método fenolsulfúrico (DUBOIS et al., 1956) e Somogy-
103 Nelson (NELSON, 1944), respectivamente. Já o teor de ANR foi estimado subtraindo-
104 se o teor de AR do teor de AST. Para determinação do teor de amido foi utilizado o
105 resíduo obtido pela extração de açúcares solúveis totais, após secagem em estufa, o qual
106 foi hidrolisado, mediante metodologia descrita por McCready et al. (1950). A
107 determinação da concentração de amido foi efetuada seguindo o mesmo procedimento
108 do teor de AST.

109 O delineamento foi inteiramente casualizado, com 10 repetições, sendo a unidade
110 experimental constituída por 5 frutos. Os dados físicos e químicos foram submetidos à
111 análise de variância e as médias comparadas pelo Teste F.

112

113 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

114 A partir da análise dos dados, pode-se verificar que houve diferença estatística entre os
115 parâmetros avaliados, sendo que frutos menores que 5,0cm apresentam redução no
116 diâmetro transversal e longitudinal, massa fresca, espessura da casca, massa fresca da
117 casca, massa fresca da polpa e volume da polpa, sendo o decréscimo de 16,3; 17,6; 42,1;
118 14,4; 48,8; 41,4 e 40,6%, respectivamente, em comparação aos frutos maiores (Tabela
119 1).

120 Apesar de se tratar de uma espécie silvestre e que não sofreu nenhum tipo de seleção
121 para a produção comercial, os frutos de *Passiflora cincinnata* \geq 5.0cm apresentaram
122 valores bem próximos aos encontrados para maracujá amarelo, que é de 6,24 a 7,20cm
123 de diâmetro transversal e de 7,21 a 8,66cm de diâmetro longitudinal (OLIVEIRA
124 JÚNIOR, 2008).

125 Malheiro et al. (2011), ao caracterizar os frutos de três espécies de *Passiflora* da região
126 de Petrolina-PE/Juazeiro-BA, constataram espessura da casca de 9,39 para *P. edulis*, 8,8
127 para *P. alata* e 4,78cm para *P. cincinnata*, sendo o valor encontrado para esta última

Oliveira, F.de, Mapeli, A.M. 2015. Caracterização fisiológica de frutos de maracujá-do-mato coletados em diferentes diâmetros. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

128 espécie muito próximo ao que foi verificado no presente estudo, que foi de 4,66cm para
129 os maracujás-do-mato ≥ 5.0 cm.

130 A massa fresca da casca das espécies de maracujá comercial oscila entre 35 a 45% do
131 peso da massa fresca do fruto (MELETTI et al., 2010), o que também foi verificado em
132 *P. cincinnata*, independente do tamanho transversal, pois para frutos ≥ 5.0 cm, a razão
133 ficou próxima a 41%, já para os frutos < 5.0 cm o resultado foi de 36%.

134 No que se refere aos descritores biométricos físicos volume da polpa e massa fresca do
135 fruto, há uma relação entre eles, visto que frutos maiores resultam em maior rendimento
136 de suco (CASTRICINI et al., 2012), fato esse evidenciado nos frutos de *P. cincinnata*
137 avaliados com diâmetro transversal ≥ 5.0 cm. Este rendimento varia de 30 a 40% em
138 relação ao peso dos frutos de *P. edulis* e *P. edulis* var. flavicarpa. De acordo com os
139 dados obtidos, pode-se inferir que o rendimento médio da polpa de *P. cincinnata*
140 apresentou-se em torno de 58%, valor considerado superior quando comparado ao de *P.*
141 *edulis*. Esses dados também superam, em 28,7%, o observado por Oliveira Júnior
142 (2008), ao avaliar acessos de *P. cincinnata* na região de Vitória da Conquista, Bahia.
143 Isso evidencia que os valores do maracujá-do-mato, analisados nesta pesquisa são
144 superiores aos das espécies comerciais, podendo ser melhorado ainda mais essa
145 característica através de seleções e manejo adequado.

146 Em relação às características químicas, observou-se que, independente do tamanho dos
147 frutos, os mesmos apresentaram elevada acidez, havendo diferença significativa entre os
148 frutos \geq e < 5.0 cm, haja vista que estes últimos mostram-se 10% mais ácidos (Tabela 2).
149 Os dados corroboram com o encontrado por Oliveira Júnior (2008), que foi de 2,9 para
150 os acessos da região de Vitória da Conquista. Do ponto de vista industrial, o baixo teor
151 de pH diminui a necessidade de adição de acidificantes e propicia melhoria nutricional,
152 segurança alimentar e qualidade organoléptica (SANTOS, 2006). Diante disso, é
153 recomendável a utilização de *P. cincinnata* para a elaboração de sucos ou néctar.

154 Não houve variação entre os SST de frutos \geq e $<$ que 5.0cm de *P. cincinnata*, sendo o
155 valor médio 9,6°Brix similar aos valores médios (8,56°Brix) encontrados por Oliveira
156 Junior (2008), na região de Vitória da Conquista. Por outro lado, ao comparar o teor de
157 sólidos solúveis totais, com o já estimado para o maracujá-amarelo, que varia entre 13 a
158 18°Brix (RUGGIERO et al., 2012), verificou-se que os frutos estudados do maracujá-
159 do-mato possuem baixo teor de sólidos solúveis totais, o que pode ser melhorado a

Oliveira, F.de, Mapeli, A.M. 2015. Caracterização fisiológica de frutos de maracujá-do-mato coletados em diferentes diâmetros. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

160 partir da seleção genética. É importante ressaltar que diferenças observadas podem ser
161 resultantes das condições edafoclimáticas, idade da cultura, produções intensas e
162 variações genéticas entre plantas.

163 Quanto ao teor de AST em frutos *P. cincinnata* < 5.0cm, houve um incremento de 1,5
164 vezes se comparado aos frutos \geq que 5.0cm, o mesmo comportamento se ocorreu com
165 AR que apresentou valores 2,5 vezes superiores em comparação aos frutos maiores.
166 Verificou-se que os frutos \geq 5.0cm de diâmetro transversal desempenharam a função de
167 dreno com mais intensidade em razão do tamanho, o que acarretou aumento de pH em
168 função do aumento da respiração e da transpiração, fato esse evidenciado, pelo
169 decréscimo de AST e de AR. Por sua vez, não houve alteração dos valores de ANR e
170 amido. Constatou-se que o principal carboidrato estrutural presente em *P. cincinnata* é o
171 açúcar solúvel, independente do tamanho do fruto, fato justificado visto que este órgão
172 não é de armazenamento, agindo como dreno.

173 A partir da análise dos dados, verificou-se que houve diferença estatística quanto aos
174 descritores físicos de *P. cincinnata*, pois frutos menores que 5.0cm apresentaram
175 redução no diâmetro transversal e longitudinal, massa fresca, espessura da casca, massa
176 fresca da casca e massa fresca da polpa. Em contrapartida, para as características
177 químicas foi observado que, independente do diâmetro transversal dos frutos, os
178 mesmos apresentaram elevada acidez. Por sua vez, não houve diferença estatística para
179 teores de sólidos solúveis totais de frutos \geq ou < que 5.0cm, o mesmo ocorreu para
180 açúcar não redutor e amido. Quanto aos teores de açúcar solúvel total e açúcar redutor,
181 os frutos menores que 5.0cm apresentaram valores superiores em comparação aos frutos
182 maiores.

183 Portanto, pode-se verificar que frutos de *P. cincinnata* < 5.0cm apresentam redução
184 quanto aos caracteres físicos. Quanto à caracterização química, estes frutos mostraram-
185 se 10% mais ácidos, não havendo diferença significativa em relação ao teor de sólidos
186 solúveis totais, açúcar não redutor e amido; entretanto, em frutos \geq 5.0cm ocorreu
187 incrementos de 1,5 e 2,5 vezes no conteúdo de açúcar solúvel total e açúcar não redutor,
188 respectivamente.

189

190 **REFERÊNCIAS**

Oliveira, F.de, Mapeli, A.M. 2015. Caracterização fisiológica de frutos de maracujá-do-mato coletados em diferentes diâmetros. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

- 191 CASTRICINI, A. et al. Maracujá: Pós-colheita e processamento. **Informe**
192 **Agropecuário**, v. 33 p. 97-106. 2012.
- 193 DUBOIS, M. et al. Colorimetric method for determination of sugars and related
194 substances. **Analytical Chemistry**, v. 28. p. 350-356. 1956.
- 195 JUNQUEIRA, N.T.V. et al. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como
196 fonte de resistência a doenças. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA,
197 M.F. **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa
198 Cerrados, 2005. p. 81-108.
- 199 MALHEIRO, M.G. et al. Caracterização morfológica dos frutos de três espécies de
200 *Passiflora*. In: **VI Jornada de iniciação científica da Embrapa Semi-Árido**.
201 Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2011.
- 202 McCREADY, R.M. et al. Determination of starch and amylase in vegetables.
203 **Analytical Chemistry**. v. 22. p.1156-1158. 1950.
- 204 MELETTI, L. M.M.; OLIVEIRA, J.C.; RUGGIERO, C. **Maracujá**. Jaboticabal, SP:
205 Funep. 2010.
- 206 NELSON, N.A. Photometric adaptation of Somogy method for determination of
207 glucose. *Journal Biology Chemistry*, v. 135. p. 136-175. 1944.
- 208 NUNES, T.S. **A família Passifloraceae no estado da Bahia, Brasil**. 2002. 168f.
209 Dissertação (Mestrado) – Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual
210 de Feira de Santana, Feira de Santana, 2002.
- 211 OLIVEIRA JÚNIOR, M.X. de. **Caracterização dos frutos do maracujazeiro-do-**
212 **mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) e superação de dormência de sementes**. 61 f.
213 Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade
214 Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2008.
- 215 PEREIRA, T.N.S. et al. Caracterização morfológica e reprodutiva de espécies silvestres
216 do gênero *Passiflora* In: FALEIRO, F.G. et al. **IV Reunião Técnica de pesquisa em**
217 **maracujazeiro: trabalhos apresentados**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p.
218 29-34.
- 219 RUGGIERO, C. et al. Maracujá no Brasil e no Mundo. **Informe Agropecuário**, v.33. p.
220 114-123. 2012.

Oliveira, F.de, Mapeli, A.M. 2015. Caracterização fisiológica de frutos de maracujá-do-mato coletados em diferentes diâmetros. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

221 SANTOS, F.C. **Caracterização físico-química do fruto e micropropagação do**
 222 **maracujá-do-sono (*Passiflora setacea* DC.)** 2006. 65f. Dissertação (Mestrado) -
 223 Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

224

225 **Tabela 1.** Caracterização física dos frutos de *Passiflora cincinnata* Mast. coletados em
 226 Luís Eduardo Magalhães – BA.

227 **Table 1.** Physical characterization of the fruits of *Passiflora cincinnata* Mast. collected
 228 in Luís Eduardo Magalhães - BA.

| Fruto | DT | DL | EC | MFF | MFC | MFP | VP |
|----------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|
| | Cm | | mm | G | | | mL |
| ≥ 5.0cm | 5,63 a | 6,52 a | 4,66 a | 430,48 a | 179,80 a | 240,95 a | 239,00 a |
| < 5.0cm | 4,71 b | 5,37 b | 3,99 b | 249,24 b | 92,07 b | 141,26 b | 142,00 b |
| C.V. (%) | 4,13 | 4,62 | 8,27 | 10,71 | 20,37 | 12,31 | 21,63 |

229 **Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste F. Diâmetro**
 230 **Transversal (DT), Diâmetro Longitudinal (DL), Massa Fresca do Fruto (MFF), Espessura da casca**
 231 **(EC), Massa Fresca da Casca (MFC), Massa Fresca da Polpa (MFP) e Volume da Polpa (VP).**
 232 **Coefficiente de Variação (C.V.) em porcentagem.**

233 **Means followed by the same letter are not statistically different in at Test F. Transverse Diameter**
 234 **(DT), Longitudinal Diameter (DL), Fresh Weight of the Fruit (MFF), Peel Thickness (EC), Fresh**
 235 **Weight of the Peel (MFC), Fresh Weight of the Pulp (MFP) and Volume Pulp (VP). Coefficient of**
 236 **Variation (C.V.) in percent.**

237

238

239 **Tabela 2.** Caracterização química dos frutos de *Passiflora cincinnata* Mast. coletados
 240 em Luís Eduardo Magalhães – BA.

241 **Table 2.** Chemical characterization of the fruits of *Passiflora cincinnata* Mast. collected
 242 in Luís Eduardo Magalhães - BA.

| Frutos | pH (H ₂ O) | SST | AST | AR | ANR | Amido |
|----------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | (%) | | | | |
| ≥ 5.0cm | 3,27 a | 9,41 a | 4,82 b | 0,75 b | 4,07 a | 1,02 a |
| < 5.0cm | 2,95 b | 9,75 a | 7,24 a | 1,84 a | 5,40 a | 1,10 a |
| C.V. (%) | 3,92 | 8,68 | 36,20 | 38,83 | 38,00 | 24,65 |

243 **Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste F. pH, Sólido**
 244 **Solúveis Totais (SST), Açúcar Solúvel Total (AST), Açúcar Redutor (AR), Açúcar Não Redutor**
 245 **(ANR) e Amido. Coeficiente de Variação (C.V.) em porcentagem.**

246 **Means followed by the same letter are not statistically different in at Test F. pH, Total Soluble Solid**
 247 **(SST), Total Soluble Sugar (AST), Reducing Sugar (AR), Non-Reducing Sugar (ANR) and Starch.**
 248 **Coefficient of Variation (C.V.) in percent.**

249

250

251

252

253

254

255

256