

SILVA, G.C., SILVA, S.M., LIMA, R.P., DANTAS, R.L., DANTAS, A.L. 2015. Mudanças de índices físicos de qualidade em goiaba cv. Paluma durante a maturação em área de cultivo comercial na Paraíba. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Mudanças de índices físicos de qualidade em goiaba cv. Paluma**
2 **durante a maturação em área de cultivo comercial na Paraíba** Gerciane
3 Cabral Da Silva¹, Silvanda de Melo Silva², Renato Pereira Lima³, Renato Lima
4 Dantas⁴, Ana Lima Dantas⁴
5

6 ¹ Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, e Pesquisadora na
7 EMEPA-PB gercycs@hotmail.com; ² Universidade Federa da Paraíba, Centro de ciências Agrárias,
8 Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais (UFPB/CCA/DCFS) – Rua João Barreto s/n, 58397-
9 000 – Areia – PB. Ph.D., Prof. Titular, DCFS/CCA/UFPB, Areia-PB, silvasil@cca.ufpb.br; ³Graduando
10 em Agronomia, Bolsistas PET/UFPB/CCA, renatolima.p@gmail.com; ⁴Doutorando em Agronomia,
11 PPGA/CCA/UFPB, renato_dantas@hotmail.com.br; dantas.ana.lima@gmail.com.
12
13

14 **RESUMO**

15 O objetivo deste trabalho foi determinar a evolução dos atributos físicos durante a
16 maturação de frutos da goiabeira 'Paluma' nas condições edafoclimáticas do litoral
17 Paraibano. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro
18 repetições de cinco frutos cada. O fator em estudo foram cinco estádios de maturação.
19 Os frutos foram colhidos em uma propriedade rural em Alhandra- PB e enviadas ao
20 laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita, do Centro de Ciências Agrárias, da
21 Universidade Federal da Paraíba, em Areia-PB. No laboratório os frutos foram
22 selecionados segundo a coloração da casca e ausência de defeitos e classificados em
23 cinco estádios de maturação: Estádio I- frutos com coloração da casca verde escuro,
24 Estádio II- frutos com quebra da cor verde, Estádio III- frutos com coloração de casca
25 em início do desenvolvimento de cor amarela, Estádio IV- frutos com coloração da
26 casca parcialmente amarela, Estádio V- Frutos com coloração da casca totalmente
27 amarela. Os frutos foram avaliadas quanto a sua massa fresca; diâmetro transversal,
28 comprimento axial do fruto, espessura do mesocarpo (mm) e espessura da placenta na
29 polpa (mm); coloração (L*a*b*) e firmeza da polpa. Nas condições em que os o
30 experimento foi conduzido, a coloração da casca e a firmeza da polpa são índices
31 importantes na caracterização física da evolução da maturação em goiaba 'Paluma'.
32 Frutos da goiabeira 'Paluma' colhidos na maturidade fisiológica apresentaram mudanças
33 apenas na firmeza, diâmetro e na coloração durante a evolução da maturação.

34 **Palavras Chave:** *Psidium guajava* L., coloração dos frutos, firmeza.

35 **Change of quality of physical indices in guava cv. Paluma during**
36 **ripening in commercial growing area in Paraíba**

37

38 **ABSTRACT**

39 The objective of this study was to determine the evolution of the physical attributes
40 during ripening of fruits of guava 'Paluma' at conditions of Paraíba coast. The
41 experimental design was completely randomized with four replicates of five fruits. We
42 studied were different maturation stages. The fruits were harvested on a farm in
43 Alhandra- CP and sent to the laboratory of Biologia e Tecnologia Pós-Colheita, of
44 Centro de Ciências Agrárias, on Universidade Federal da Paraíba, in Areia-PB. In the
45 laboratory the fruits were selected according to skin color and absence of defects and
46 classified into five maturity stages: fruit I- Stadium with coloring dark green skin,
47 Stadium II fruit with broken green, Stadium III fruit with color peel on early
48 development of yellow color, Stadium IV fruits with coloring partially yellow peel, V-
49 Stadium Fruits with coloring totally yellow peel. The fruits were evaluated for fresh
50 mass; transversal diameter, axial length of the fruit mesocarp thickness (mm) and
51 thickness of the placenta in the pulp (mm); color (L * a * b *) and firmness. The
52 conditions under which the experiment was conducted, the skin color and firmness are
53 important indices in the physical characterization of the evolution of maturity in guava
54 'Paluma'. Fruits of guava 'Paluma' harvested at physiological maturity showed changes
55 only in firmness, diameter and color during the course of maturation.

56 **Keywords:** *Psidium guajava* L., fruit color, firmness.

57

58 **INTRODUÇÃO**

59 O Brasil vem se consolidando nos últimos anos como o terceiro maior produtor
60 mundial de frutas, com uma produção de 43 milhões de toneladas em 2011,
61 ultrapassado apenas pela China (215 milhões de T) e Índia (87 milhões de T) (FAO,
62 2012). A produção nacional de goiaba em 2013 foi de 349.615 T, sendo 144.711 T no
63 nordeste, o que representa 41,39% da produção nacional. Destacam-se nessa produção
64 os estados de Pernambuco, Ceará, Bahia, Sergipe e Paraíba (IBGE, 2013).

65 A goiabeira (*Psidium guajava*, L.) é nativa da América Tropical e no Brasil,
66 encontra-se em todo território nacional. Seu cultivo apresenta importância econômica e
67 social para a região Sudeste e Nordeste, destacando-se as cultivadas de polpa branca e
68 as variedades de polpa vermelhas (SOBRAL et al., 2013). No Nordeste do Brasil a
69 cultivar Paluma é a mais cultivada por ser considerada de dupla aptidão, podendo ser

SILVA, G.C., SILVA, S.M., LIMA, R.P., DANTAS, R.L., DANTAS, A.L. 2015. Mudanças de índices físicos de qualidade em goiaba cv. Paluma durante a maturação em área de cultivo comercial na Paraíba. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

70 uma vantagem para os produtores, uma vez que os frutos de melhor qualidade são
71 destinados ao mercado para consumo fresco, alcançando melhores preços e os demais
72 frutos são destinados ao processamento industrial, gerando produtos diversos, esta
73 cultivar se destaca no Brasil (ROZANE et al., 2009; SOUZA et al., 2009).

74 Segundo Costa et al. (2004), as características físicas e químicas dos frutos são
75 de grande importância para sua comercialização e manuseio. A aparência externa dos
76 frutos, tais como tamanho, consistência, espessura, forma e coloração da casca são
77 fatores importantes para a aceitabilidade pelos consumidores. No entanto, estes índices
78 de qualidade se alteram durante o amadurecimento dos frutos e carecem de atenção para
79 o melhor aproveitamento na comercialização e consumo (CHITARRA; CHITARRA,
80 2005). O objetivo deste trabalho foi determinar a evolução dos atributos físicos durante
81 a maturação de frutos da goiabeira 'Paluma' nas condições edafoclimáticas do litoral
82 Paraibano.

83 **MATERIAL E MÉTODOS**

84 O pomar selecionado foi em área comercial da cultivar Paluma com 16 meses de
85 formação, cujas plantas foram propagadas por estacas herbáceas. As plantas foram
86 adubadas com 150 g de N, 140 g de P₂O₅ e 150 g K₂O em uma propriedade rural em
87 Alhandra- PB (com coordenadas 7° 22' 10" latitude sul, 34° 56' 59" de longitude oeste e
88 altitude de 49 m). Ao atingirem a maturação, os frutos foram colhidos e enviados ao
89 laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita, do Centro de Ciências Agrárias, da
90 Universidade Federal da Paraíba, em Areia-PB. No laboratório os frutos foram
91 selecionados segundo a cor da casca e ausência de defeitos e classificados em cinco
92 estádios de maturação.

93 O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições
94 de cinco frutos cada. O fator em estudo foram cinco estádios de maturação. A escala de
95 maturação mencionada considera as seguintes características para definição dos
96 estádios: Estádio I- frutos com coloração da casca verde escuro, Estádio II- frutos com
97 quebra da cor verde, Estádio III- frutos com coloração de casca em início do
98 desenvolvimento de cor amarela, Estádio IV- frutos com coloração da casca
99 parcialmente amarela, Estádio V- Frutos com coloração da casca totalmente amarela.

100 Os frutos foram avaliadas quanto a sua massa fresca (g); determinada através de
101 pesagem individual dos frutos em balança semianalítica; diâmetro transversal,

SILVA, G.C., SILVA, S.M., LIMA, R.P., DANTAS, R.L., DANTAS, A.L. 2015. Mudanças de índices físicos de qualidade em goiaba cv. Paluma durante a maturação em área de cultivo comercial na Paraíba. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

102 comprimento axial do fruto, espessura do mesocarpo (mm) e espessura da placenta na
103 polpa (mm) foram determinada através de medições diretas com auxílio de paquímetro
104 digital; a cor foi determinada por Colorímetro Minolta, CR 300 e os resultados expressos
105 no padrão C.I.E. $L^*a^*b^*$; firmeza da polpa (N): foi determinada na região equatorial,
106 em lados opostos usando um penetrômetro.

107 Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo
108 teste de Tukey a 5% de probabilidade.

109 **RESULTADOS E DISCURSÃO**

110 De acordo com as análises, a massa fresca variou de 145,83 a 184,63 entre os
111 estádios de maturação (Tabela 1). Esta variação foi devida ao desenvolvimento do fruto,
112 que se caracteriza pelo aumento de número e volume das células e determina o tamanho
113 final do fruto (CHITARRA & CHITARRA, 2005). Essa característica física apresenta
114 fator relevante na comercialização do fruto, já que há uma exigência de massa mínima
115 de 100 g para o consumo da fruta fresca (LIMA et al., 1999). Estando assim superior ao
116 exigido pelo mercado.

117 Para o comprimento axial dos frutos não teve diferença significativa entre os
118 estádios de maturação, indicando que já nos primeiros estádios de maturação o fruto
119 esta formado. (Tabela 1). Lima et al. (2002) relataram comprimento axial de cultivares
120 de goiaba, variando de 58,4 e 76,0 mm, sendo estes resultados semelhantes aos
121 encontrados neste trabalho.

122 O diâmetro transversal dos frutos variou de 63,92 a 76,02 mm, aumentando
123 durante a maturação embora a massa do fruto não tenha variado, indicando a dinâmica
124 de expansão celular dos frutos durante a maturação. Estes valores, corroboram com
125 Lima et al. (2002) que encontraram valores entre 53 e 77,9 mm. Por sua vez, a firmeza
126 da polpa diminuiu bruscamente conforme avançou o estágio de maturação (Tabela 1).
127 Isto se justifica na goiaba, que é rica em pectina (SOUZA et al., 2009), estando a
128 firmeza da polpa intimamente ligada à estrutura celular, creditada às enzimas
129 hidrolíticas, como poligalacturonase e pectinametilesterase, cujas atividades aumentam
130 conforme o grau de maturação da fruta (JAIN et al., 2001).

131 A tonalidade da casca variou com o estágio de maturação, sendo a cor
132 considerada como o melhor índice na determinação do estágio de maturação. Para o
133 parametro L^* observou-se um aumento na luminosidade dos frutos, para os cinco

SILVA, G.C., SILVA, S.M., LIMA, R.P., DANTAS, R.L., DANTAS, A.L. 2015. Mudanças de índices físicos de qualidade em goiaba cv. Paluma durante a maturação em área de cultivo comercial na Paraíba. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

134 estádios de maturação, que variou de 41,34 a 57,66 do estágio 1- Frutos Totalmente
135 Verde (FTV) 5- Frutos Totalmente Amarelo (FTA), também relatado por Sancho et al.
136 (2010) na maturação de mamão e por Pereira et al. (2005) na maturação de goiaba.

137 Nos parâmetros a* e b* ocorreu aumento nos seus valores de acordo com avanço
138 da maturação, passando do sinal negativo para o positivo em a*, caracterizando a perda
139 da coloração esverdeada e para b* indicando o surgimento da pigmentação amarela nos
140 frutos (Tabela 1). A maturação dos frutos é acompanhada por diversas alterações que os
141 tornam atrativos e aptos ao consumo humano. Esta fase do desenvolvimento de frutos
142 deve ser bem observada para o máximo aproveitamento de seus atributos de qualidade,
143 visto que, sequencialmente o fruto entra em senescência. Neste contexto, a coloração é o
144 atributo de maior evidência para conotar a qualidade (CHITARRA e CHITARRA,
145 2005).

146 Já a espessura do mesocarpo variou de 6,70 a 10,13 mm para os estádios I a V de
147 maturação, indicando que, a formação do mesocarpo, ocorre em todos os estádios de
148 maturação, no entanto para espessura do mesocarpo e espessura da placenta do fruto não
149 houve variação estatisticamente significativa para estádios de maturação.

150

151 **CONCLUSÃO**

152 Nas condições em que o experimento foi conduzido, a coloração da casca e a
153 firmeza da polpa são índices importantes na caracterização física da evolução da
154 maturação em goiaba 'Paluma'.

155 Frutos da goiabeira 'Paluma' colhidos na maturidade fisiológica apresentaram
156 mudanças apenas na firmeza, diâmetro e na coloração durante a evolução da maturação.

157 **REFERENCIAS**

158 CHITARRA, M. I.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de Frutos e Hortaliças:**
159 **Fisiologia e manuseio**. 2º . ed. Rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

160 COSTA, C.C.; CECILIO FILHO, A.B.; CAVARIANNI, R.L.; BARBOSA, J.C.
161 Concentração de potássio na solução nutritiva e a qualidade e número de frutos de
162 melão por planta em hidroponia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, p. 731- 736, mai.
163 /jun., 2004.

SILVA, G.C., SILVA, S.M., LIMA, R.P., DANTAS, R.L., DANTAS, A.L. 2015. Mudanças de índices físicos de qualidade em goiaba cv. Paluma durante a maturação em área de cultivo comercial na Paraíba. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

- 164 FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nation. **Codex Committee on**
165 **fresh fruits and vegetables**. Mexico City: Comissão del Codex Alimentarius, 2012.
166 Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/codex/ccffv16/ff16_11e.pdf>. Acesso em: 09 out.
167 2013.
- 168 IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal. Rio
169 de Janeiro, 2011. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 4 de junho
170 2013.
- 171 JAIN, N.; DHAWAN, K.; MALHOTRA, S.P.; SIDDIQUI, S.; SINGH, R.
172 Compositional and enzymatic changes in guava (*Psidium guajava* L.) fruits during
173 ripening. *Acta Physiologiae Plantarum*, v.23, p.357-362, 2001
- 174 LIMA, M. A. C. DE; ASSIS, J. S. DE; GONZAGA NETO, L. Caracterização dos frutos
175 de goiabeira e seleção de cultivares na região do Submédio São Francisco. **Revista**
176 **Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, p.273-276, 2002.
- 177 PEREIRA, T.; CARLOS, L. A.; OLIVEIRA, J. G. de; MONTEIRO, A. R.
178 Características físicas e químicas de goiaba cv. Cortibel (*Psidium guajava*) estocadas
179 sob refrigeração em filmes x-tend. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara. v. 16, n. 1, p. 11-
180 16, 2005.
- 181 ROZANE, D.E.; BRUGNARA, V.; SOUZA, H.A.; AMORIM, D.A. Condução,
182 arquitetura e poda da goiabeira para 'mesa' e/ou 'indústria'. In: Natale, W.; Rozane, D.E.;
183 Souza, H.A.; Amorim, D.A. **Cultura da goiaba do plantio à comercialização**.
184 Jaboticabal: FCAV/Capes/CNPq/FAPESP/Fundunesp/ SBF, v. 2. p. 429-470. 2009.
- 185 SANCHO, E. G. G.; YAHIA, E. M.; MARTÍNEZ-TÉLLEZ, M. A.; GONZÁLEZ-
186 AGUILAR, G. A. Effect of maturity stage of papaya maradol on physiological and
187 biochemical parameters. **American Journal of Agricultural and Biological Sciences**.
188 v. 5, n. 2, p. 194-203, 2010.
- 189 SOBRAL, M., PROENÇA, C. SOUZA, M., MAZINE, F., LUCAS, E. (2013)
190 Myrtaceae In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro:
191 <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>: 10/08/13.

SILVA, G.C., SILVA, S.M., LIMA, R.P., DANTAS, R.L., DANTAS, A.L. 2015. Mudanças de índices físicos de qualidade em goiaba cv. Paluma durante a maturação em área de cultivo comercial na Paraíba. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

192 SOUZA, S.M.A.da; CAVALINE, F.C.; JACOMINO, A.P.; ORTEGA,
193 E.M.M.Conservação de produtos minimamente processado de goiaba ‘Kumagai’ e
194 ‘Pedro Sato’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal. v. 31, p. 847-855, 2009.

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204 **Tabela 01.** Atributos físicos de frutos de goiabeira cv. Paluma avaliados em diferentes estádios de maturação adubados com 150 de N e
205 150 K.

206 **Table 01.** Physical properties of fruits of guava cv. Paluma evaluated at different stages of maturation fertilized with 150 N and 150 K.

	ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO				
	I	II	III	IV	V
Massa Fresca (g)	145,83±22,25 a	161,25±3,73 a	169,69±16,30 a	171,61±5,81 a	184,63±27,42 a
Comprimento (mm)	78,32±2,66 a	79,67±2,53 a	81,52±3,37 a	72,21±17,76 a	80,41±7,09 a
Diâmetro (mm)	63,92±2,71 ab	66,90±2,01 ab	71,04±4,54 ab	57,33±22,85 b	76,02±11,38 a
Firmeza (N)	80,36±12,45 a	41,11±3,60 b	31,55±10,36 bc	12,43±3,35 bc	6,60±3,34 c
L*	41,34±1,98 a	44,07±2,01 b	46,98±4,33 c	53,85±2,35 cd	57,66±1,36 d
a*	-9,65±0,84 d	-7,81±0,96 cd	-6,19±1,46 c	-1,45±1,73 b	5,16±0,92 a
b*	48,14±7,37 a	42,39±6,37 a	42,44±4,97 a	47,25±3,22 a	47,85±1,48 a
Esp. Mesocarpo	6,70±2,15 a	9,93±0,75 a	8,85±2,09 a	9,58±0,52 a	10,13±1,86 a
Esp. placenta da polpa	19,89±1,61 a	19,11±1,19 a	20,06±1,86 a	19,33±1,07 a	21,22±1,46 a

207 Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

208 Means followed by the same letter on the line do not differ by Tukey test at 5% probability.

209

210

211