

1 **Avaliação pós-colheita do mamão, após impactos mecânicos. Airles**  
2 **Regina da Costa Paixão<sup>1</sup>; Luiz Fernando Ganassali de Oliveira Júnior<sup>1</sup>; Maria**  
3 **Priscilla Celestino Silveira<sup>1</sup>; José Evandro Monteiro de Santana<sup>1</sup>; Ana Thais Souza**  
4 **Fontes<sup>1</sup>; Jamille Ingra da Silva Fernandes<sup>1</sup>**

5 <sup>1</sup> UFS – Universidade Federal de Sergipe- Av Marechal Rondon s/n, 49100-000 – São Cristóvão - SE.  
6 [airlespaixao@hotmail.com](mailto:airlespaixao@hotmail.com); [lfg.ufs@gmail.com](mailto:lfg.ufs@gmail.com); [priscillinha7@yahoo.com.br](mailto:priscillinha7@yahoo.com.br); [monteirosantan@yahoo.com](mailto:monteirosantan@yahoo.com.br)  
7 [br.](mailto:br.;); [aninha\\_thais@hotmail.com](mailto:aninha_thais@hotmail.com); [jamilleingra@yahoo.com.br](mailto:jamilleingra@yahoo.com.br).

8 **RESUMO**

9 O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma espécie herbácea perene, adaptada ao clima  
10 tropical e é uma das frutíferas mais cultivadas e consumidas nas regiões tropicais e  
11 subtropicais do mundo. Considerando que ele é um fruto de natureza frágil, sendo alvo  
12 de várias doenças pós-colheita, além de sofrer danos mecânicos devido a sua casca fina  
13 e de não suportar baixas temperaturas, é necessário uma otimização para a preservação  
14 da qualidade pós-colheita durante o transporte e acondicionamento desses frutos. O  
15 objetivo deste trabalho foi simular e avaliar possíveis impactos mecânicos que ocorrem  
16 durante a colheita e pós-colheita de mamão através de injúrias, provocadas por queda  
17 livre de diferentes alturas. A cultivar utilizada foi a Solo; os frutos foram adquiridos, na  
18 CEASA, no município de Aracaju, foram selecionados visualmente aqueles em que se  
19 encontravam no estágio de maturação, livres de danos causados por insetos, doenças ou  
20 impactos mecânicos. Para aferição das consequências na qualidade do mamão, foram  
21 utilizados parâmetros físicos e químicos tais como perda de massa, firmeza, teor de  
22 sólidos solúveis, coloração da casca, pH e acidez titulável. Nas condições do presente  
23 trabalho, foi verificado que não houve diferenças significativas para as variáveis perdas  
24 de massa, intensidade e posição relativa das cores e sólidos solúveis. Observou-se que  
25 os fatores queda e tempo foram significativos, para as variáveis, perda de massa, ângulo  
26 das cores, intensidade da cor e sólidos solúveis. Enquanto que firmeza da polpa, pH,  
27 acidez titulável e luminosidade apenas o fator tempo foi significativo.

28 **PALAVRAS-CHAVE:** *Carica papaya*, tempo de armazenamento, pós-colheita.

29 **ABSTRACT**

30 **Papaya postharvest evaluation after mechanical impacts**

31 Evaluation of post-harvest papaya after mechanical impacts Papaya (*Carica papaya* L.)  
32 is a perennial herb, adapted to the tropical climate and is one of the most cultivated and  
33 consumed fruit in tropical and subtropical regions of the world. Whereas it is a fragile

34 nature fruit, the target of various post-harvest diseases, and suffers mechanical damage  
35 due to its thin skin and not withstand low temperatures, an optimization is necessary for  
36 preserving postharvest quality during the transport and packaging of the fruit. The  
37 objective of this study was to simulate and evaluate possible mechanical impacts that  
38 occur during harvest and post-harvest papaya through injuries caused by free fall of  
39 different heights. The cultivar used was the solo; fruits were purchased in the WM in the  
40 city of Aracaju, visually selected those that were in the maturation stage, free from  
41 insect damage, disease or mechanical impacts. To measure the consequences in papaya  
42 quality, physical and chemical parameters such as loss of weight were used, firmness,  
43 soluble solids, skin color, pH and titratable acidity. Under the conditions of this study, it  
44 was found that there were no significant differences for the mass losses, intensity and  
45 relative position of the color and soluble solids. It was observed that the fall and time  
46 were significant factors for the variables, weight loss, angle, color, color strength and  
47 soluble solids. While firmness, pH, titratable acidity and brightness only the time factor  
48 was significant.

49 **Keywords:** *Carica papaya*, storage time, post-harvest.

50

## 51 **INTRODUÇÃO**

52 O Brasil ocupa a terceira colocação no ranking da produção mundial de frutas e é  
53 responsável por 5,7% do volume colhido, com uma produção de 41,5 milhões de  
54 toneladas. Com colheitas significativas de Laranja, Banana, Coco, Abacaxi, Mamão,  
55 Castanha-de-Caju, Caju e Castanha-do-pará (SEAB/DERAL, 2012).

56 A produção mundial de mamão representa 10% da produção mundial de frutas tropicais,  
57 girando em torno de oito milhões de toneladas, das quais 39% são produzidas na  
58 América Latina e Caribe (SERRANO e CATANNEO, 2010). O fruto de mamoeiro  
59 compõe cerca de 90% da produção nacional, destacando-se nos estados da Bahia,  
60 Espírito Santo e Paraíba. (MARTINS et al., 2007).

61 Segundo (Embrapa 2013) As cultivares mais exploradas no Brasil são: Solo e Formosa.  
62 Enquanto que as variedades mais cultivadas são as provenientes destas. Sunrise  
63 Solo: mais conhecida como mamão Havaí, Papaya ou Amazônia. Tem forma de pêra,  
64 com peso médio de 500g. Possui polpa vermelha-alaranjada de boa qualidade e

65 cavidade interna estrelada. A produção começa entre 8 e 10 meses após o plantio,  
66 produzindo em média 40t/ha/ano.

67 A busca para uma melhor conservação pós-colheita do mamão é devido à rápida  
68 deterioração que resultam da elevada quantidade e frequência respiratória, devido à  
69 saída de calor elevado, e por ter uma estrutura macia, é facilmente danificada.  
70 (JACOMINO et al., 2003).

71 Por isso a importância da otimização para a preservação da qualidade pós-colheita  
72 durante o transporte e acondicionamento desses frutos. Diante dessa importância  
73 econômica e da necessidade de obter frutos com qualidade, preservando ao máximo a  
74 suas características após a colheita dos frutos de mamoeiro durante o armazenamento,  
75 transporte e comercialização, este trabalho teve como proposta avaliar a influência dos  
76 danos mecânicos que são submetidos os frutos de mamão durante a pós-colheita.

77

## 78 **MATERIAL E MÉTODOS**

79 O trabalho foi conduzido no Laboratório de Ecofisiologia e Pós-Colheita (ECOPOC) do  
80 departamento de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de Sergipe, no  
81 município de São Cristóvão – SE. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 4  
82 x 4 , equivalente a alturas de queda (0m, 0,5m, 1,0m e 1,5m) dias de armazenamento (0,  
83 3, 6, 9) com três repetições, em que 0m foi considerada como testemunha.

84 A cultivar utilizada no desenvolvimento do trabalho foi a Solo; os frutos foram  
85 adquiridos, na CEASA (Central de abastecimento do estado de Sergipe), no município  
86 de Aracaju. Foram selecionados visualmente aqueles em que se encontravam no estágio  
87 de maturação (frutos com 25% com cor da casca amarelada), isentos de danos causados  
88 por insetos, doenças ou impactos mecânicos.

89 Posteriormente, os frutos foram colocados em local adequado para o transporte até o  
90 laboratório, as quais foram submetidas à limpeza e a uma seleção visual, com o intuito  
91 de obter máxima uniformidade dos lotes, em especial ao estado fisiológico que os  
92 mesmos se encontravam. Em seguida todos os frutos foram numerados, pesados e  
93 submetidos à realização das análises como a perda de massa com o auxílio de uma  
94 balança semi-analítica (MARK M333, Bel Engineering), e precisão de 0,001g, a  
95 firmeza utilizando-se um penetrômetro digital (Turoni), com ponteiro de 8,0 mm de  
96 diâmetro. Foi realizada uma leitura em cada fruto inteiro sem casca, na região mediana

97 do mesmo. Os resultados obtidos foram expressos em Newton (N) e refere-se à máxima  
98 força requerida para que a ponteira penetre no mamão, para o teor de sólidos solúveis  
99 utilizou-se o refratômetro digital (RTD-45, Instrutherm), a coloração da casca foi  
100 realizada através do colorímetro (CR-400, Konica-Minolta) (Figura 4), com  
101 determinação dos valores ( $L^*$ ,  $C^*$  e  $h$ ) em três pontos equidistantes, para o parâmetro  
102 pH realizou-se através de leitura direta em pHmetro modelo mpA-210, utilizando 10g  
103 da polpa do mamão no erlrmeyer e acrescentando água destilada até o volume de 100  
104 ml e em seguida introduziu o eletrodo do potenciômetro na solução, esperando até a  
105 estabilização da leitura e por seguinte analisou-se a acidez titulável por titulação  
106 utilizando 10g da polpa do mamão em um erlenmeyer em 100mL de água destilada  
107 com 3 gotas de fenolftaleína e utilizando NaOH à 1N.

108

## 109 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

110 Na tabela 1 mostra-se a variável perda de massa em frutos de mamão submetido a  
111 diferentes alturas de queda, durante 9 dias de armazenamento. Verificou-se que houve  
112 diferenças significativas tanto para o fator tempo quanto para o fator queda. Na figura 6  
113 mostra-se a tendência da perda de firmeza do mamão submetido a impactos mecânicos e  
114 armazenados durante 9 dias. Onde as alturas de queda não influenciaram na perda de  
115 firmeza, observou-se apenas que houve um decréscimo influenciado pelos tempos de  
116 armazenamento. A tendência apresentada pelos frutos foi de forte decréscimo até o 3°  
117 dia com uma variação menor nos dias seguintes. Relatado por Godoy 2008 que as  
118 causas principais da perda da firmeza estão de acordo com a degradação da protopectina  
119 da lamela média e da parede celular primária, o aumento da pectina solúvel e a perda de  
120 açúcares neutros não celulósicos. O amolecimento dos frutos está ligado à atividade da  
121 poligalacturonase, pectinametilesterase, xilanase e celulase. Em mamões a atividade da  
122 PME eleva-se com o amadurecimento e esse aumento é acompanhado pela elevação da  
123 atividade da PG e redução na firmeza da polpa. Para a variável pH as alturas de queda  
124 não tiveram influencia observou-se apenas que houve variação influenciada pelos  
125 tempos de armazenamento. Pimentel et al.,2007, não observaram modificações no  
126 mamão, nas variáveis: teor de sólidos solúveis, pH, acidez titulável submetido a choque  
127 térmico. Na variável acidez titulável a quantidade de ácidos orgânicos tem tendência a  
128 diminuir com o amadurecimento em decorrência do processo respiratório ou de sua

129 conversão em açúcares sendo o período do amadurecimento o de maior atividade  
130 metabólica. Na figura 8 mostra-se uma grande queda no teor de ácido após os primeiros  
131 dias de armazenamento. As alturas de queda não tiveram influência na perda de  
132 firmeza, foi observado apenas que houve um decréscimo influenciado pelos tempos de  
133 armazenamento. A tendência apresentada pelos frutos foi de forte decréscimo até o 3º  
134 dia com uma variação menor nos dias seguintes. Para a variável coloração da casca  
135 foram obtidos valores de  $L^*$  que indica a luminosidade do fruto que varia de 0° a 90°,  
136 valores de  $C^*$  indica a intensidade das cores dos frutos que variam de 0° a 180° e  
137 valores de  $h^*$  indica a posição relativa da cor com valores em graus e corresponde ao  
138 diagrama tridimensional de cores 0° (vermelho), 90°(amarelo), 180° (verde) e de 270°  
139 (azul). De acordo com os valores apresentados na tabela 2 e 3 observou-se que houve  
140 diferenças significativas tanto para o fator tempo quanto para o fator queda. Para a  
141 variável sólidos solúveis diante dos valores apresentados na tabela 4 houve diferenças  
142 significativas tanto para o fator tempo quanto para o fator queda. Durante o  
143 amadurecimento os frutos em geral tendem a aumentar significativamente a quantidade  
144 de sólidos solúveis, devido degradação de ácidos e açúcares mais complexos. Para Neto  
145 et al., 2013, os dados da análise de variância para a variável sólidos solúveis (SST) com  
146 relação a altura de queda verificaram-se que não houve efeito significativo, enquanto  
147 que o tempo de armazenamento foi significativo ( $p < 0,01$ ) e a interação entre os dois  
148 fatores teve significância a 5% de probabilidade pelo teste F, o que caracteriza a  
149 dependência entre os dois fatores estudados sobre a quantidade de sólidos solúveis totais  
150 (°Brix) e o armazenamento.

151 Concluiu-se que os fatores queda e tempo foram significativos, para as variáveis, perda  
152 de massa, ângulo das cores, intensidade da cor e sólidos solúveis. Enquanto que firmeza  
153 da polpa, pH, acidez titulável e luminosidade apenas o fator tempo foi significativo.

154

## 155 REFERÊNCIAS

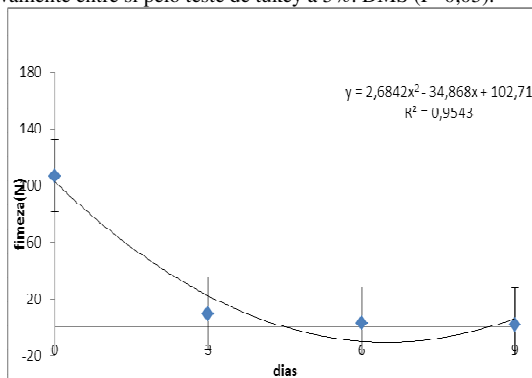
- 156 EMBRAPA – Centro Nacional de pesquisa de Mandioca e Fruticultura, 2013. **A**  
157 **Cultura do Mamoeiro**. Disponível em: <<http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisa-culturas-pesquisadas-mamão>>. Acesso em 28 de agosto de 2013.  
158  
159 GODOY, DE. **Injúrias mecânicas e seus efeitos na qualidade de mamões**  
160 **Golden/Ana Elisa Godoy**. Piracicaba. 2008. 70 p.  
161 JACOMINO, AP; BRON, V; KLUGE, RA. **Avanços em tecnologia pós-colheita de**  
162 **mamão**. In: MARTINS, D. S. (Ed.). **Papaia Brasil: qualidade do mamão para o**  
163 **mercado interno**. Vitória: Incaper, 2003. p. 279-289.

164 MARTINS, D; COSTA, AN; COSTA, AFS. **Papaia Brasil: manejo, qualidade e**  
 165 **mercado do mamão**. Vitória: Incaper, 2007.  
 166 NETO, FA; NELSON, CO; ROJAS, ABG; SILVA, CJ; PADILHA, C. Avaliação pós-  
 167 colheita de mamão variedade 'Formosa' submetido a danos mecânicos e ensaios de  
 168 compressão durante o armazenamento. **Revista Ciências Técnicas Agropecuárias**,  
 169 ISSN -1010-2760 RNPS-0111, Vol. 22, No. 2 (abril-junho, pp. 5-10), 2013.  
 170 PIMENTEL, RMA; MARCONDES, YEM; WALDER, JMM. Qualidade do mamão cv.  
 171 Solo submetido ao choque térmico e tratamento quarentenário por radiação gama. **Rev.**  
 172 **Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, 2007.  
 173 SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento/DERAL -  
 174 Departamento de Economia Rural. **Fruticultura** - Análise da Conjuntura Agropecuária  
 175 Dezembro de 2012. Disponível em:  
 176 [http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fruticultura\\_2012\\_13.](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fruticultura_2012_13.pdf)  
 177 pdf acesso em 04 de agosto de 2013.  
 178 SERRANO, LAL.; CATTANEO, LF. O cultivo do mamoeiro no Brasil. **Revista**  
 179 **Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal , v. 32, n. 3, Sept. 2010 .

180 **Tabela 1.** Perda de Massa Fresca de fruto de mamão. (Fresh Pasta loss of papaya fruit)

	ALTURA(m)			
	0	0,5	1,0	1,5
<b>TEMPOS (dias)</b>				
0	0.0000 bA	0.0000 bA	0.0000 cA	0.0000 bA
3	3.3800 bA	3.1450 bA	3.5150bcA	4.3750 bA
6	9.3700 aB	9.5650 aB	6.4650abB	19.1700 aA
9	11.6250 aA	11.4750 aA	9.8450 aA	15.2750 aA
<b>CV (%)</b>	<b>37,40</b>			

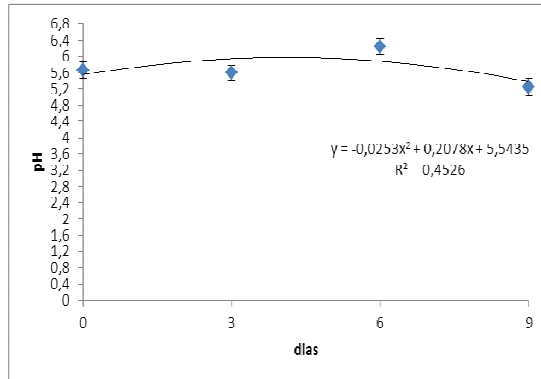
182 Média de três repetições. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem  
 183 significativamente entre si pelo teste de tukey a 5%. DMS (P=0,05).



184 **Figura 6:** firmeza de frutos de mamão avaliados ao longo do período de 9 dias de armazenamento.(firmness of fruit  
 185 papaya evaluated throughout the period of 9 days of storage).  
 186

187

188

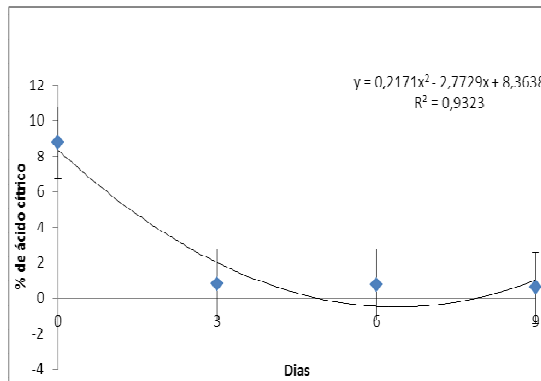


189

190

191

**Figura 7:** pH de frutos de mamão avaliados ao longo do período de 9 dias de armazenamento.( pH of fruit papaya evaluated throughout the period of 9 days of storage).



192

193

194

195

**Figura 8:** acidez titulável de frutos de mamão avaliados ao longo do período de 9 dias de armazenamento.( titratable acidity of fruit papaya evaluated throughout the period of 9 days of storage).

196

197

**Tabela 2:** Intensidades das cores em frutos de mamão.( Intensities of the colors in papaya fruit).

TEMPOS (dias)	ALTURA(m)			
	0	0,5	1,0	1,5
0	33.3150 bB	30.2100 bB	62.0150aA	32.1850 bB
3	49.1400abA	50.8950 aA	42.7150bA	58.1850 aA
6	62.2850 aA	60.3550 aA	58.6200abA	54.3450 aA
9	58.7200 aA	50.0400 aA	63.2850 aA	62.5200 aA
CV (%)	<b>15,23</b>			

198

199

200

201

Média de três repetições. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de tukey a 5%. DMS (P=0,05).

202

203

204

**Tabela 3:** Posição relativa das cores em frutos de mamão. (Relative position of colors in papaya fruit).

TEMPOS (dias)	ALTURA(m)			
	0	0,5	1,0	1,5
0	117.8600aA	117.1850 aA	117.6500aA	118.0200aA
3	90.0700bAB	97.6600 bA	97.8400 bA	80.1400 bB
6	73.1850 cB	70.1050 cB	86.7750 cA	76.3800bcB
9	67.0050 cA	68.8200 cA	72.1900 dA	67.9000 cA
CV (%)	<b>5,6</b>			

205

206

207

208

Média de três repetições. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de tukey a 5%. DMS (P=0,05).

**Tabela 4:** Sólidos solúveis em frutos de mamão.(Soluble solids in papaya fruit).

TEMPOS (dias)	ALTURA(m)			
	0	0,5	1,0	1,5
0	8.4000 bA	8.4000 aA	8.4000 aA	8.4000 aA
3	11.2000 aA	8.5500 aB	8.5000 aB	10.3500aAB
6	11.2500 aA	10.9000 aA	8.0500 aB	9.7500 aAB
9	9.4000 abA	9.6500 aA	9.3000 aA	7.9000 aA
CV (%)	<b>12,51</b>			

209

210

211

212

Média de três repetições. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de tukey a 5%. DMS (P=0,05).

## AGRADECIMENTOS



Universidade Federal de Sergipe

213