

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DO MAMÃO FORMOSA 'TAINUNG 01' COMERCIALIZADO EM DIFERENTES ESTABELECIMENTOS NO MUNICÍ PIO DE MOSSORÓ-RN¹

LUCIANA MORAIS DE LIMA², PATRÍCIA LÍGIA DANTAS DE MORAIS³,
ÉRIKA VALENTE DE MEDEIROS⁴, VANDER MENDONÇA⁵,
ISABELLE FERREIRA XAVIER², GRAZIANNY ANDRADE LEITE⁶

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi caracterizar e avaliar a qualidade pós-colheita do mamão Formosa cv. Tainung 01, comercializado em diferentes tipos de estabelecimento do município de Mossoró-RN. Os frutos foram coletados em três tipos de estabelecimentos comerciais. Os dias das coletas foram considerados como blocos e os locais de comercialização, como tratamentos. Houve grande incidência de manchas, injúrias, deformações e podridões que comprometeram a aparência externa dos frutos. A aparência externa não comprometeu a qualidade física e química do mamão, independentemente do tipo de estabelecimento. **Termos para indexação:** *Carica papaya*, pós-colheita, fitopatógenos.

POSTHARVEST QUALITY OF 'TAINUNG 01' PAPAYA FORMOSA TRADED IN DIFFERENT TYPES OF ESTABLISHMENTS

ABSTRACT - The objective of this study was to characterize and evaluate the post harvest quality of cv. Tainung 01 papaya Formosa, traded in different types of establishments in Mossoró city, RN. The fruits were collected in three types of establishments. The days of the collections were the blocks and the local marketing the treatments. There was a high incidence of spots, insults, deformation and decay that undertook the external appearance of fruits. The external appearance did not compromise the quality of physical chemistry

papaya regardless of the type of the establishment.

Index terms: *Carica papaya*, postharvest, phytopathogen.

O Brasil é o maior produtor de mamão, com 45% da produção mundial, sendo os maiores produtores a Bahia e Espírito Santo (Jacomino; Bron; Kluge, 2003). Entretanto, apesar do grande volume, sua comercialização é limitada, pois são altamente perecíveis e têm sido transportados sob condições que aceleram sua senescência (Fagundes & Yamaniishi, 2002). As perdas de produtos devido a danos físicos são estimadas em cerca de 30 a 40 % (Barchi et al., 2002), sendo 80 - 90% do total ocasionada por fitopatógenos (Dantas et al., 2003).

Para que sejam adotadas técnicas que visem a melhorar o sistema de comercialização, torna-se

fundamental conhecer alguns fatores que contribuem para a formação deste processo. Como os supermercados e as feiras ocupam um espaço cada vez maior na comercialização de frutos, realizou-se o presente trabalho com o objetivo de caracterizar e avaliar a qualidade pós-colheita do mamão Formosa cv. Tainung 01, comercializado em diferentes tipos de estabelecimento do município de Mossoró-RN.

Os frutos foram coletados em três tipos de estabelecimentos comerciais, selecionados pela representatividade no Município, sendo uma central de abastecimento (A), um supermercado de grande porte (B) e um mercado de pequeno porte (C). A origem dos frutos é de vários pequenos produtores do Município de regiões circunvizinhas. Os frutos foram

¹(Trabalho 184-08). Recebido em: 15-07-2008. Aceito para publicação em: 23-06-2009.

²Engenheira Agrônoma, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, CP 137, Mossoró-RN.

³Doutora em Fisiologia Vegetal. Professora adjunto da Universidade Federal de Campina Grande. Email: plmorais@hotmail.com. Autor para correspondência.

⁴Bióloga, Pesquisadora de Desenvolvimento Científico Regional CNPq/FACEPE, Doutora, Universidade Federal de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Garanhuns-PE. Email: evmbio@gmail.com.

⁵Doutor em Fitotecnia, Professor adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-árido, CP 137, Mossoró-RN.

⁶Engenheira Agrônoma e Bolsista de Apoio Técnico do CNPq. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. CP 137. Mossoró-RN.

selecionados pela coloração da casca, no estágio 4, quando os frutos estavam com 51 - 75% de coloração amarela, segundo Costa & Balbino (2002).

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com três tratamentos, seis blocos e cinco repetições, onde cada repetição foi composta por dois frutos. Os dias das coletas foram considerados como blocos, e os locais de comercialização, como tratamentos, os quais foram predeterminados (supermercado de grande porte - A, feira livre - B e um mercado de pequeno porte -C).

As variáveis analisadas nos frutos foram: massa(g), determinada em balança semianalítica; diâmetro, comprimento (cm), espessura da casca e da polpa (mm), medidas com paquímetro, na região equatorial, e frutos cortados longitudinalmente e determinados pela média dos dois lados do fruto. A aparência externa e a interna, utilizando-se das escalas subjetivas de notas propostas por Rocha et al. (2005). A coloração da casca foi determinada de acordo com uma escala de notas subjetivas proposta por Costa e Balbino (2002). A firmeza da polpa, usando-se penetrômetro Mc Cormick modelo FT 327, com valor de leitura de até 30 Ib/pol², e três determinações por fruto da superfície sem casca do fruto. O conteúdo de sólidos solúveis foi determinado no suco usando-se refratômetro digital (Association of Official Analytical Chemists, 2002), enquanto para a acidez titulável e o pH, utilizou-se a metodologia indicada pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

Para avaliação fitopatológica, os frutos foram incubados em câmara úmida e, após 48h, os mamões foram avaliados visualmente por três avaliadores, e a ocorrência de doenças, caracterizada pela porcentagem de sintomas de doença e/ou sinais de patógenos em cada fruto. O isolamento dos fungos foi obtido pelo método rotineiro de plaqueamento (Menezes & Silva-Hanlin, 1997) a partir de fragmentos da fruta que possuíam sintomas de doenças e/ou sinais de fitopatógenos. As placas de Petri com os fragmentos foram incubadas a 27°C e com fotoperíodo de 12h, durante 8 dias, quando se procedeu à identificação em microscópio óptico e quantificação da frequência dos fungos. A identificação dos fungos foi feita mediante o auxílio de microscópio óptico, observando-se características morfológicas, tais como identificação dos esporos, e culturais, como pigmentação e estrutura do micélio.

Em relação à massa do fruto, não houve diferença significativa entre os estabelecimentos A e B, sendo superior à média da massa apresentada pelo C (Tabela 1). Os valores encontrados foram semelhantes ao constatado por Rocha et al. (2005), encontrando uma média de 1.181,2g para o mamão

Formosa produzido no município de Mossoró-RN. Para o comprimento longitudinal, o B apresentou maior média, seguido pelo A e C. Tais médias estão abaixo das encontradas por Rocha et al. (2005) que foram de 22,7 cm. O comprimento transversal oscilou de 23,2 cm a 24,7 cm (Tabela 1). No presente trabalho, os frutos apresentavam formato mais comprido do que arredondado.

Os frutos do estabelecimento B apresentaram a menor espessura, seguidos dos frutos do estabelecimento A, que não diferiram entre si (Tabela 1). A espessura da polpa variou de 23,0 mm a 24,6 mm, valores superiores aos encontrados por Dantas e Morales (1999). Resultados semelhantes foram obtidos por Kist & Manica (1995), em que a espessura da polpa do fruto de mamão Formosa oscilou entre 23,8 mm a 25,8 mm. Em geral, o mamão apresenta uma casca fina e pouco resistente a pancadas, o que torna o fruto mais suscetível a danos mecânicos, desvalorizando-o durante sua comercialização.

Os mercados C e B não diferiram entre si em relação à firmeza, entretanto os frutos do estabelecimento C superaram estatisticamente os frutos do A. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Rocha et al. (2005) em mamões do grupo Formosa. Com relação à aparência, puderam-se observar frutos com aparência externa apresentando manchas, injúrias e deformações, mas sem variação estatística entre si. Considerando a aparência interna, observaram-se danos leves, pois frutos com danos externos não apresentaram dano interior que comprometesse gravemente sua aparência, sabor e consumo. Esses apresentaram amolecimento da polpa, provocado provavelmente por danos mecânicos. A aparência interna apresentou diferença estatística, tendo os frutos do mercado A apresentado a melhor aparência interna, superando os frutos do B e C, que não diferiram estatisticamente (Tabela 1). Esse comprometimento da aparência dos frutos deve-se ao inadequado manuseio observado tanto durante o transporte como dentro dos dois supermercados e da feira livre. Foi observado que os funcionários que manuseiam os frutos não têm informação do cuidado devido. A aparência de frutos é o primeiro critério utilizado pelo consumidor no julgamento da qualidade e é caracterizada pelo tamanho, forma, cor, condições e ausência de desordens mecânicas, fisiológicas e patológicas (Chitarra & Chitarra, 2005). Em relação ao preço, os valores oscilaram entre R\$ 0,50 e R\$ 0,59 centavos/kg de mamão. Não foi observada relação entre o preço e a qualidade dos frutos.

O teor de sólidos solúveis variou de 12,6% a 13,4% (Tabela 2). Os valores obtidos neste trabalho estão dentro do intervalo encontrado por Jacomino et

al. (2003) entre 12,64 e 13,62°Brix, que analisaram mamões durante o amadurecimento, e inferiores aos obtidos por Dantas & Morales (1999), que constatarem valores acima de 14° Brix.

Os resultados da acidez titulável oscilaram entre 0,074 a 0,090% (Tabela 2). Fagundes & Yamaniishi (2001), em frutos maduros de mamão do Grupo Solo, constatarem valores entre 0,04 e 0,16% de ácido cítrico, dentro da faixa encontrada neste trabalho. Em relação ao pH, os resultados variaram de 5,06 a 5,10 (Tabela 2). Souza et al. (2005) encontraram pH de 4,1 em mamões maduros minimamente processados, inferior aos valores aqui observados. O mamão apresenta baixa acidez quando comparado a outras frutas tropicais, sendo uma vantagem nutricional, pois permite seu consumo por pessoas sensíveis a frutos ácidos, porém esta baixa acidez é um problema enfrentado pelos processadores, pois seu alto pH favorece a atividade das enzimas e o crescimento de microrganismos.

Os do estabelecimento A apresentaram a menor relação SS/AT, diferindo estatisticamente dos frutos dos estabelecimentos B e C. Os valores foram superiores aos de Pereira et al. (2006), em frutos no início do amadurecimento, e dentro da faixa obtida por Fagundes & Yamaniishi (2001), em frutos de mamão do Grupo Solo. Esta relação é importante na determinação do sabor do fruto.

Houve diferença significativa ($P=0,05$) entre os estabelecimentos quanto às incidências de sinais e/ou sintomas de doenças. A maior incidência ocorreu nos frutos comercializados no mercado A, com média de incidência de 28,9%, não diferindo estatisticamente do estabelecimento C (19,07%). Os frutos do estabelecimento B apresentaram a menor taxa, diferindo estatisticamente do C, somente diferindo dos frutos do mercado A. Tal diferença é devida às condições de armazenamento e exposição dos frutos nos diferentes mercados. No estabelecimento A, os frutos são comercializados em gôndolas, ao ar livre e deixadas expostas por menos tempo que os outros mercados. Levando em consideração que a temperatura média do Município seja elevada, no B os frutos ficam expostos em prateleiras em ambiente de ar-condicionado e há a retirada de frutos danificados. No estabelecimento C, o ambiente não é climatizado e não há essa preocupação, deixando-se os frutos amontoados em várias camadas, sem distinção do estágio de maturação, o que favorece o amassamento e a perda da qualidade dos frutos.

Os fungos encontrados no isolamento foram: *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium* spp., *Alternaria alternata*, *Aspergillus* spp., *Stemphylium*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Rhizopus* spp. e *Penicillium* spp. (Figura 1). De acordo com Silveira et al. (2005), além desses fungos, os que causam deterioração em mamão na fase de pós-colheita são *Phoma caricae-papayae*, *Phomopsis* sp., *Asperisporium caricae*, *Phytophthora palmivora* e *Guignardia* sp. A frequência de isolamento demonstrou que o fungo *Aspergillus* spp. apareceu em maior quantidade, seguido por *Colletotrichum gloeosporioides*. Este último causa a doença conhecida como a mais severa em condições de pós-colheita, a antracnose (Oliveira Junior et al., 2006), além de ser agente causal de outras doenças. Em levantamento sobre as principais perdas por fungos, realizado na Central de Abastecimento de Recife, Dantas et al., (2003) observaram que este foi o fungo que apresentou maior frequência, o que pode estar de acordo com o presente trabalho, pois o *Aspergillus* é um fungo que, além de causar doenças pós-colheita (Vieira et al., 2006), é um patógeno contaminante que aparece em quantidade no ambiente, podendo ter mascarado os resultados.

Fungos do gênero *Stemphylium* foram encontrados em pequenas quantidades em todos os estabelecimentos avaliados, não diferindo estatisticamente entre si. O fungo *Stemphylium lycopersici* causa infecções denominadas Mancha de *Stemphylium*. Esta é uma infecção ativa, ocasionada no momento de pré-colheita (Silveira et al., 2005). O fungo *Lasiodiplodia theobromae*, também detectado no plaqueamento, é o agente causal da doença podridão-peduncular-do-mamoeiro, associados a outros fitopatógenos (Dantas & Oliveira, 2006). *Rhizopus* spp. foi encontrado em maior quantidade no estabelecimento A, não diferindo estatisticamente do B, seguido pelo C. *Rhizopus stolonifer*, fungo responsável pela doença denominada Podridão-por-*Rhizopus*, sendo considerada uma das mais destrutivas em mamões, sendo responsável por cerca de 50% das perdas (Dantas & Oliveira, 2006). Isso se deve ao fato de este fungo não ser especializado, garantindo ampla gama de hospedeiros.

Houve grande incidência de manchas, injúrias, deformações e podridões que comprometeram a aparência externa dos frutos. O mercado A apresentou maior incidência de manchas e/ou podridões dos frutos de mamoeiro e o mercado C apresentou maior quantidade de fungos *Aspergillus* spp.. A aparência externa não comprometeu a qualidade físico-química do mamão, independentemente do tipo de estabelecimento.

TABELA 1 - Características físicas, visuais e preço do mamão Formosa ‘Tainung 01’ comercializado em Mossoró - RN, 2007.

Local	MF (g)	CL (cm)	CT (cm)	EC (mm)	EP (mm)	Fir (N)	AE	AI	Preço
Mercado A	1.108,91 a	27,06 b	24,67 a	1,98 ab	24,56 a	22,60 b	3,38 a	4,68 a	0,58 a
Mercado B	1.118,21 a	28,81 a	24,17 a	1,90 b	24,08 a	30,44 ab	3,33 a	4,17 b	0,50 b
Mercado C	881,34 b	25,22 c	23,20 a	2,41 a	23,00 a	33,17 a	3,28 a	4,13 b	0,59 a
CV(%)	18,70	7,12	10,44	33,87	10,65	23,22	10,66	14,04	2,44

*Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Nota: MF – massa do fruto; CL - comprimento longitudinal; CT – comprimento transversal; EC – espessura da casca; EP - espessura da polpa; Fir - firmeza; AE – Aparência Externa; AI – Aparência Interna.

TABELA 2 - Características físico-químicas do mamão Formosa ‘Tainung 01’ comercializado em Mossoró- RN, 2007.

Local	Sólidos solúveis - SS (%)	Acidez titulável - AT (%)	SS/AT	pH
Mercado A	12,86 ab	0,090 a	146,43 b	5,06 a
Mercado B	13,42 a	0,077 b	182,27 a	5,10 a
Mercado C	12,64 b	0,074 b	175,57 a	5,10 a
CV (%)	7,56	20,75	18,81	2,37

*Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

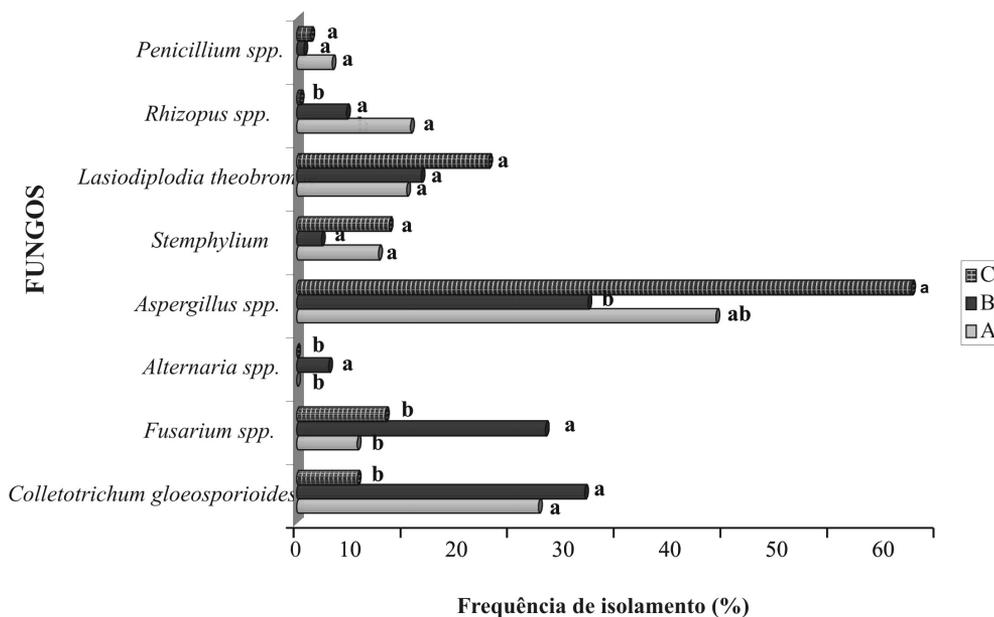


FIGURA 1 - Frequência de isolamento de fungos em mamão Formosa ‘Tainung 01’ comercializado em diferentes estabelecimentos, no Município de Mossoró-RN (2007).

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 17. ed. Washington: AOAC, 2002. 1115p.
- BARCHI, G. L.; BERARDINELLI, A.; GUARNIERI, A.; RAGNI, L.; TOTARO FILA, C. Damage to loquats by vibration-simulating intra-state transport. **Biosystems Engineering**, London, v. 82, n. 3, p. 305–312, 2002.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manejo**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.
- COSTA, A. de F. S. da; BALBINO, J. M. de S. **Mamão: pós-colheita**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca Fruticultura, 2002. 59p. (Frutas do Brasil, 21)
- DANTAS, J.L.L.; MORALES, C.F.G. Melhoramento genético do mamoeiro. In: MENDES, L.G.; DANTAS, J.L.L.; MORALES, C.F.G. **Mamão no Brasil**. Cruz das Almas: EUFBA/EMBRAPACNPMF, 1999. p.93-120.
- DANTAS, S.A.F.; OLIVEIRA, S.M.A.; MICHEREFF, S.J.; NASCIMENTO, L.C.; GURGEL, L.M.S.; PESSOA, W.R.L.S. Doenças fúngicas pós-colheita em mamões e laranjas comercializados na Central de Abastecimento do Recife. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, p.528-533, 2003.
- DANTAS, S.A.F.; OLIVEIRA, S.M.A. Doenças do mamão. In: SÃO JOSÉ, A.R. et al. **Patologia pós-colheita: frutas, olerícolas e ornamentais tropicais**. Brasília: EMBRAPA- Informações Tecnológicas, 2006. p.695-729.
- FAGUNDES, G. R.; YAMANISHI, O. K. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo “Solo” comercializados em 4 estabelecimentos de Brasília –DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.3, p.541-545, 2001.
- FAGUNDES, G. R.; YAMANISHI, O. K. Estudo da comercialização do mamão em Brasília – DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.91-95, 2002.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos de alimentos**. 3. ed. São Paulo: IAL, 1985. v. 1, 553p.
- JACOMINO, A. P.; BRON, L. U.; KLUGE, R. A. Avanços em tecnologia pós-colheita de mamão. In: MARTINS, D. S. **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória-ES: INCAPER, 2003. p. 283-293.
- KIST, H; MANICA, I. Densidades de plantio e características dos frutos do mamoeiro Formosa em clima subtropical. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n.7, p.931-937, 1995.
- MENEZES, M; SILVA-HANLIN, D. M. W. Guia prático para fungos fitopatogênicos. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 1997. 106 p.
- OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G.; COELHO, E. M.; COELHO, F. C. Caracterização pós-colheita de mamão armazenado em atmosfera modificada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.10, n.3, p.660-664, 2006.
- PEREIRA, M. E. C.; SILVA, A.S.; BISPO, A. S. R.; SANTOS, D. B.; SANTOS, S. B.; SANTOS, V. J. Amadurecimento de mamão formosa com revestimento comestível à base de fécula de mandioca. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1116-1119, 2006.
- ROCHA, R. H. C.; NASCIMENTO, S.R.C.; MENEZES, J.B.; NUNES, G.H.S.; SILVA, E.O. Qualidade pós-colheita do mamão Formosa armazenado sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n. 3, p. 386-389, 2005.
- SILVEIRA, N.S.S.; MICHEREFF, S.J.M.; SILVA, I.L.S.S.; OLIVEIRA, S.M.A. Doenças fúngicas pós-colheita em frutas tropicais: patogênese e controle. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.18, n.4, p.283-299, 2005.
- SOUZA, B.S. et al. Conservação de mamão Formosa minimamente processado armazenado sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n. 2, p. 273-272, 2005.
- VIEIRA, D.G.; SILVA, R.M.; SILVA, O.F.; FONSECA, M.J.O.; SOARES, A.G.; COSTA, R.A. Crescimento *in vitro* de fungos (*Colletotrichum gloeosporioides* e *Cladosporium cladosporioides*) isolados de frutos do mamoeiro, sob atmosfera controlada e refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.3, p. 387-390, 2006.