



PROCEDÊNCIA, QUALIDADE E PERDAS PÓS-COLHEITA DE MAMÃO ‘HAVAÍ’ NO MERCADO ATACADISTA DA EMPASA DE CAMPINA GRANDE-PB

Lucas Cavalcante da Costa¹, Wellington Souto Ribeiro¹, Edmilson Igor Bernardo Almeida¹, Gilmara Gurjão Carneiro¹, José Alves Barbosa¹

¹Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a procedência, quantificar e descrever as perdas pós-colheita de mamão ‘Havai’ distribuído através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG). Os frutos foram amostrados semanalmente, sendo a coleta dividida em duas etapas: na primeira, do total de veículos recebidos com mamão ‘Havai’ na Empasa-CG era registrada a procedência e o peso da carga. Em seguida, eram selecionados aleatoriamente três grupos de três veículos, dos quais eram coletados aleatoriamente três frutos fisiologicamente maduros (triplicatas de 9 frutos, 27 frutos no total) para a caracterização de frutos aptos para a comercialização; na segunda amostragem, ao final do período diário de comercialização, o total de frutos descartados eram pesados e classificados quanto os tipos de perdas. Em seguida era realizada amostragem de triplicatas de 9 frutos (27 no total) para caracterização das perdas. Cada amostragem semanal correspondia a uma repetição da avaliação mensal (4 repetições/mês). O percentual de perdas foi determinado tomando como base o volume de entrada de mamão ‘Havai’ e o volume descartado obtido dos atacadistas. Os fungos foram isolados e identificados no Laboratório de Fitopatologia do CCA/UFPB. O mamão ‘Havai’ produzido na Paraíba e Rio Grande do Norte supriu 88% do fruto comercializado através da Empasa – CG. O peso médio dos frutos comercializados foi 280,9g e dos frutos descartados 380,9g. A firmeza da polpa foi superior para os frutos comercializados. Os SS foram inferiores nos fruto comercializados, enquanto o conteúdo de ácido ascórbico foi superior nesses frutos. Do total de frutos recebidos para comercialização através da Empasa-CG no período avaliado, 11% foram descartados. Dessas perdas, 45% foram causadas por danos mecânicos, 25% resultante da desordem fisiológica mancha chocolate e 30% por microrganismo. Das perdas causadas por danos mecânicos, amassamento compreendeu 46%, ferimento 41% e 13% por frutos partidos ou quebrados. Das perdas causadas por microrganismos foram detectados antracnose (18%), *Phytophthora palmivora* Butt. (9%) *Oidium caricae* Noack (7%).

Palavras-chave: Rendimento, qualidade pós-colheita, armazenamento.

ABSTRACT

This work had as objective to evaluate the origin, quantify, and describe the postharvest losses of ‘Hawaii’ papaya marketed and discarded through the Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG). Fruits were weekly sampled, being the collection divided in two steps: in the first, from the total of vehicles received in the Empasa-CG with ‘Hawaii’ papaya was registered the origin and the weight of the load. Following, it was randomly selected three groups of three vehicles, from which were randomly collected three physiologically mature fruits (triplicates of 9 fruits, 27 in the total) for characterization of fruits able for marketing; in the second sampling, at the end of the daily period of commercialization, the total of discarded fruits were weighted and classified as the types of losses. Following, it was sampled triplicates of 9 fruits (27 in the total) for characterization of losses. Each weekly

sampling represented a replication of the monthly evaluation (Four replications/months). The percentage of losses was calculated taking as base the volume of product entrance and the volume discarded obtained from wholesalers. Fungi were isolated and identified at the Laboratório de Fitopatologia of the CCA/UFPB. The 'Hawaii' papaya produced in the Paraíba and Rio Grande do Norte states provided 88% of the fruit marketed through the Empasa-CG. The average weight of marketed fruits was 280,9g and 380,9g for discarded ones. The firmness was higher for marketable fruits. The soluble solids were lower in marketable fruits, while the ascorbic acid content was higher for these fruits. At the evaluation period, of the total of 'Hawaii' papaya received for commercialization through Empasa-CG, 11% was discarded. Of these losses, 45% were caused by mechanical damages, 25% resulting from the physiological disorder chocolate stain, and 30% by microorganism. Of the losses caused by mechanical damages, crushing comprised 46%, wounding 41%, and 13% for broken or cracked fruits. Of the losses caused by microorganisms, were detected antracnose (18%), *Phytophthora palmivora* Butt. (9%), and *Oidium caricae* Noack (7%).

Palavras chaves: Yield, quality post-harvest, storage

INTRODUÇÃO

O mamão (*Carica papaya* L.), nativo da América tropical pertence a família Caricaceae, é intensamente cultivado e consumido em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. Este fruto apresenta produção contínua durante todo o ano em regiões com temperaturas médias entre 21 e 33° C e precipitação média em torno de 1200 mm bem distribuídos (KITS e MANICA, 1995)

O fruto do mamoeiro é um dos mais saborosos e excelente fonte de vitamina A e C. O consumo de mamão pelos brasileiros vem aumentando, sendo a terceira fruta mais consumida, porém, o consumo per capita ainda é muito baixo, ou seja, inferior a 2kg/ano. O mamão 'Havaí' é mais consumido pela população de maior poder aquisitivo, enquanto o mamão do grupo Formosa, pela outra parcela (SILVA, 1995).

A comercialização do mamão papaya ou 'Havaí', no mercado interno, é realizada através de cooperativas, intermediários ou pelo próprio produtor, mediante entrega direta nas Centrais de Abastecimento dos grandes centros (FAGUNDES E YAMANISHI, 2002).

O Brasil atualmente é o maior produtor mundial de mamão com 30% do total da produção e o terceiro exportador mundial, depois do México e Malásia, apresentando uma área plantada de 35 mil hectares, e produção em torno de 840 milhões de frutos (FAO, 2004). As regiões de maior produção são a Nordeste com 60% e Sudeste com 33,5%. Os principais Estados produtores são Bahia

com 54% e Espírito Santo com 32%. (AGRIANUAL, 2005).

O novo retrato da Produção Agrícola do Estado da Paraíba, mostra o mamoeiro como uma cultura em crescimento, destacando o Estado com a terceira maior produção do Nordeste e a 4ª maior produção nacional. Os municípios paraibanos de Mamanguape e Santa Rita, localizados na Mata Paraibana, detém 41,5 e 18,7%, respectivamente, da safra desse fruto na Paraíba. A produção do município de Mamanguape é considerada uma das mais importantes, chegando em 2003 a representar o 19º maior município produtor de mamão do País (IBGE, 2004).

Apesar da elevada produção, que destaca a importância da cultura do mamoeiro no Brasil, e particularmente no Nordeste, as perdas pós-colheita tem assumido valores superiores a 40% (DANTAS, 2003; VILAS BOAS, 1998), afetando a economia regional brasileira e principalmente afunilando o desenvolvimento da cultura do mamoeiro. As principais causas das perdas pós-colheita são por danos mecânicos, fisiológicos e fitopatogênicos.

Dentre os danos mecânicos ressaltam-se os cortes, compressão, impacto e vibração (BLEINROTH et. al., 1992). Os danos mecânicos são deformações que causando rupturas e destruição dos tecidos, levando à alterações fisiológicas, químicas e bioquímicas provocando mudanças na cor, aroma e textura (MOHESENIN, 1986). Essas deformações podem ser causadas pela imposição de uma pressão contra a superfície externa do

fruto, quer seja por um outro fruto adjacente ou mesmo pela parede da embalagem onde o produto está acondicionado (MATTUIZ e DURIGAN, 2001).

Os danos mecânicos, em geral, resultam em ataque por patógenos. Os prejuízos por ataque por fitopatógenos são de 10 a 40% em embarques terrestres e de 5 a 30% em aéreos comuns, podendo apresentar variações dependendo do manejo pós-colheita adotado bem como os processos de acondicionamento. A epiderme do mamão é fina e facilmente suscetível a danos mecânicos facilitando, a penetração de fungos. A quantidade e severidade dos ferimentos têm um efeito direto na incidência de doenças, tornando os frutos inadequados à comercialização (PAULL et al., 1997; ECKERT 1993).

As perdas pós-colheita de mamão são particularmente observadas durante a distribuição atacadista, devido ao manuseio inadequado (DANTAS, 2003). Não existem informações na literatura sobre os níveis de perdas pós-colheita, nem a sua qualificação no mercado atacadista da Empasa em Campina Grande. O levantamento, no entanto, desses dados são de extrema importância na identificação das causas, possibilitando estabelecer estratégias para redução das perdas pós-colheita de mamão no estado da Paraíba.

O objetivo deste trabalho foi identificar a procedência, quantificar e caracterizar as perdas pós-colheita de mamão comercializados no mercado atacadista da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas Empasa-CG.

MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliação mensal da procedência, qualidade, e quantificação e qualificação das perdas pós-colheita, foram avaliados mamão da cultivar 'Hava' distribuídos através do mercado atacadista da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG) – PB. Esse entreposto de comercialização atacadista é localizado no município de Campina Grande PB, distante 130 km da capital do Estado, João Pessoa, situado a uma altitude de 550 metros acima do nível do mar, à 7°13'11" latitude Sul e 35°52'31" longitude Oeste de Greenwich. A temperatura média anual oscila em torno dos 22° C e a umidade relativa do ar varia entre 75 a 83%.

Amostras foram coletadas semanalmente, às quintas-feiras, dia de recebimento de mamão, durante a recepção dos veículos na Empasa-CG, quando da distribuição do fruto aos varejistas, no

período de maio de 2008 a abril de 2009. O levantamento de dados foi dividido em duas etapas: na primeira, correspondente a avaliação da procedência, volume recebido e da qualidade da banana, apta à comercialização e descartável, no momento da recepção na Empasa-CG, foi registrando a procedência, o peso total da carga e coletas aleatórias de amostras de frutos, para três grupos de três veículos. Para avaliação da qualidade de frutos aptos à comercialização, cada amostragem semanal no ato de recebimento dos frutos correspondeu a uma repetição da avaliação mensal (4 repetições/mês), sendo as bananas provenientes dessa amostragem caracterizados como frutos aptos à comercialização (C). Ao final da distribuição das bananas provenientes dos veículos utilizados nessa amostragem, restavam os frutos de descarte (D), nos quais era procedida amostragem similar a descrita acima para os frutos aptos a comercialização.

A segunda etapa, correspondente à caracterização das perdas, era realizada ao final de cada período diário de comercialização de banana, quando era coletado o total de perdas da banana recebido/dia, que em geral ocorria em torno do meio dia, compreendendo o volume total dos frutos inadequados à comercialização e, portanto, descartados. Em seguida, o volume global de frutos descartados foi classificado e separado em três grandes grupos de acordo com cada tipo de perda (danos mecânicos, danos fisiológicos e danos fitopatológicos) e novamente pesado. A partir desses três grupos, era realizada amostragem aleatória, onde era coletado triplicatas de 9 frutos, num total de 27 frutos/grupo, para caracterização das perdas, após conduzido para o laboratório.

Após cada coleta semanal, os frutos amostrados dos tipos aptos a comercialização (C) e de descarte (D) eram acondicionados em caixa de poliestireno expandido e transportados para o Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita do Centro de Ciências Agrárias- CCA – Campus II da Universidade Federal da Paraíba, localizado na cidade de Areia-PB, para as avaliações semanais físicas e físico-químicas, como também para a caracterização das perdas.

Delineamento Estatístico

Na primeira etapa, para o levantamento da procedência e quantificação do volume recebido, foram considerados 100 % dos veículos recebidos com abacaxi ao longo dos meses avaliados, sendo os dados obtidos da recepção da EMPASA-CG, na

balanças no momento da recepção e através de levantamento de dados a partir dos formulários de controle de recepção de frutos. Para a banana, eram recebidos, em média, 15 veículos às quintas-feiras. Para a avaliação de qualidade, foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, sendo amostrados aleatoriamente três grupos de três veículos, dos quais eram coletados 9 frutos, caracterizando triplicatas de 9 frutos por amostragem semanal, num total de 27 frutos, por amostragem semanal (repetição). Dessa forma, eram obtidas 4 repetições/ mês de avaliação. Para a avaliação das bananas descartados, ao final da distribuição dos frutos provenientes dos veículos inicialmente amostrados, era realizada amostragem de forma similar à realizada no ato da recepção (9 frutos de grupos selecionados de três veículos, num total de 27 frutos). Os tratamentos eram compostos de tipos de frutos, em dois níveis (aptos à comercialização (C) x descartados (D)), 12 meses de avaliação, em quatro repetições (4 semanas/mês).

Para qualificação específica de cada tipo de perda oriundas dos frutos descartados, eram coletadas amostras aleatórias do total de frutos acumulados ao final do dia de recebimento. Para a caracterização das perdas por danos mecânicos e ocorrência de pragas e doenças, e danos fisiológicos, eram amostrados aleatoriamente de cada grupo, triplicatas de 9 frutos de cada tipo de perda, correspondendo a um total de 27 frutos. Essas perdas eram agrupadas através de frequência de ocorrência.

Avaliação da Qualidade

Avaliações físicas e físico-químicas. Tanto para as amostras de frutos aptos para comercialização quanto para os descartados foram retiradas porções da polpa no sentido longitudinal paralelo ao eixo central, de modo que a alíquota representasse as características em todas as regiões do fruto. Em relação aos frutos descartados, as alíquotas foram retiradas formando-se amostras compostas que compreendiam a parte lesionada e parte sadia. Foram realizadas as seguintes avaliações para cada data de coleta:

Massa fresca. Determinada individualmente em balança semi-analítica MARK 31000 com precisão de $\pm 0,01$ g. Os resultados foram expresso em Kg.

Diâmetro. Foram realizadas 3 medições no sentido transversal, próximo ao pedúnculo, região

mediana e região da base do fruto, com auxílio de um paquímetro, com resultados expressos em mm.

Comprimento. Foram realizadas no sentido longitudinal do fruto, com auxílio de um paquímetro, com resultados foram expressos em mm.

Firmeza. Foi determinada através da resistência à penetração, utilizando-se um Penetrômetro (McCormick modelo FT327), com ponteira cilíndrica de 8 mm de diâmetro. Em cada fruto foram tomadas um conjuntos de 3 medições, na região próxima ao pedúnculo, região mediana e na região da base do fruto. Os resultados foram expressos em Newton (N).

Percentual de casca. Foi determinado pesando-se a casca dos frutos em balança semi-analítica MARK 3100 com precisão de $\pm 0,01$ g determinando-se a relação, peso de casca e peso dos frutos. Os resultados foram expressos em %.

Rendimento em polpa. Foi determinado pesando-se a polpa dos frutos em balança semi-analítica MARK 3100 com precisão de $\pm 0,01$ g e determinando-se a relação peso de polpa e peso dos frutos. Os resultados foram expressos em %.

Sólidos solúveis totais (SST). O conteúdo de sólidos solúveis totais foi determinado no suco homogeneizado em refratômetro digital (PR – 100, Palette, Atago Co., LTD., Japan) com compensação automática de temperatura. Os teores foram registrados com precisão de 0,1 % a 25 °C conforme Kramer (1973). Os resultados foram expressos em %.

Acidez titulável (AT). Foi determinada utilizando-se 10 g de polpa diluída em 50 mL de água destilada por titulação com NaOH 0,1 N, com, os resultados expressos em % de ácido cítrico (AOAC, 1994).

Relação SST/AT. Obtida através do quociente entre as duas variáveis acima descritas.

pH. O pH foi determinado em 10 g da polpa diluída em 50 mL de água destilada em potenciômetro digital Digimed, modelo DMPH-2 (AOAC, 1994).

Ácido Ascórbico. Foi determinada por titulometria utilizando-se solução de 2,6 diclofenol-indofenol (DFI) a 0,02 % até obtenção de coloração róseo claro permanente, utilizando-se 10 g de polpa diluída em 30 mL de ácido oxálico 0,5 %, de acordo com STROHECKER E HENNING (1967).

Quantificação e Caracterização das Perdas

Quantificação das perdas. O total de abacaxi descartado foi recolhido em recipientes plásticos (Figura 1), sendo inicialmente pesados em seu total e em seguida foram separados por tipo de perdas e pesados separadamente para em seguida serem amostrados. As perdas foram avaliadas tomando como base o volume de entrada de abacaxi para comercialização, obtido diretamente do setor de recepção da Empasa-CG e o volume de fruto descartado obtido mediante pesagem do fruto não comercializado diretamente junto aos atacadistas. As perdas quantitativas totais foram calculadas pela fórmula:

$$(\text{Vent.} - \text{Vdesc.})$$

$$\% \text{ Perdas} = \frac{\text{Vent.} - \text{Vdesc.}}{\text{Vent.}} \times 100,$$

Vent.

Onde, **Vent** = volume total de entrada de abacaxi, em Kg; e **Vdesc.** = volume de abacaxi descartado, em Kg.

Caracterização de danos físicos. Os danos mecânicos foram classificados de acordo com a ocorrência de frutos amassados, partidos ou quebrados e feridos.

Caracterização de danos fitopatológicos. Os danos fitopatológicos foram caracterizados através de análises microbiológicas e identificação do agente causal, conforme descrito abaixo.

Caracterização das doenças. Nos frutos com sintomas de pragas e doenças, foram retiradas alíquotas da polpa e acondicionadas em frascos previamente esterilizados e armazenadas sob refrigeração. Em seguida as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias- CCA –UFPB para caracterização.

Isolamento e identificação de doenças. Os procedimentos para isolamento e identificação de microrganismos constaram da limpeza superficial de fragmentos de tecidos lesionados com água corrente e sabão para a retirada de restos de solo e possíveis microrganismos oportunistas. Em seguida, o material foi transferido para câmara de fluxo laminar, onde o tecido foi cortado utilizando-se pinça e bisturi em pequenos segmentos (aproximadamente 1 cm) da área de transição da lesão (tecido sadio + tecido doente), em seguida transferiu-se os segmentos de tecido para placas de Petri com etanol 70% por aproximadamente 30 segundos. Foi então realizada a desinfecção com hipoclorito de sódio a 4,0%, por aproximadamente 1 min. Os segmentos de tecido foram lavados duas

vezes consecutivas, em placas contendo água destilada esterilizada (ADE) e transferidos para papel de filtro esterilizado para retirada do excesso de umidade, os segmentos foram colocados em posições equidistantes em placas de Petri, contendo meio nutritivo batata-dextrose-ágar (BDA). As placas foram vedadas e identificadas. Após 07 (sete) dias de incubação foi efetuada a identificação dos microrganismos com auxílio de lupa e microscópio.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados de procedência e perdas pós-colheita foram avaliados através de análise de distribuição de frequência, considerando 100% dos veículos recebidos. Os dados referentes à avaliação da qualidade dos frutos comercializados e descartados através da avaliação das características físicas e físico-químicas foram submetidos à análise de variância e os resultados foram submetidos à regressão polinomial. Os modelos de regressão polinomial foram selecionados com base na significância do teste F de cada modelo testado e, também, pelo coeficiente de determinação (CD), sendo utilizado curvas com CD mínimo de 0,60.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aspecto de Qualidade de mamão'Havai' comercializados (C) e descartados (D)

A massa dos frutos comercializados variou de 0,2815 kg no mês de setembro de 2008 (5) e 0,4332 kg em abril de 2009 (12), enquanto a massa dos frutos descartados variaram de 0,3809 kg em outubro de 2008 (6) e 0,4668 kg em janeiro de 2009 (9) (Figura 1). Durante o período avaliado as massas dos frutos descartados apresentaram pouca variação, no entanto, foram superiores aos dos frutos comercializados. Os frutos comercializados apresentaram os valores mais baixos de massa no mês de setembro de 2008 (5), enquanto nos frutos descartados as menores massa observou-se ocorrerem nos meses de julho (3) e outubro de 2008 (6). Esses dados encontram-se na faixa de variação dos reportados por Fagundes e Yamanish (2001), que encontraram valores que variaram entre 0,372 e 0,532 Kg para o mamão 'Solo' comercializado em Brasília – DF e SOUZA et al. (1998), cujos valores encontrados foram 0,477 e 0,587 kg, em cinco variedades de mamão do grupo Solo cultivados em Macaé-RJ; FIORAVANÇO et al. (1996), que encontraram massas médias entre 0,3913 e 0,5845 kg para o mamão 'Solo'

comercializado em Porto Alegre e superior aos encontrados por BLEINROTH e SIGRIST (1989) que foi de 0,360 Kg no mamão 'Havaí'. Os frutos comercializados apresentaram comprimento máximo de 153 mm em dezembro de 2008 (8) e mínimo de 184 mm em abril de 2009 (12). Nos frutos descartados os comprimentos máximos e mínimos foram observados em julho de 2008 (3) com 153 mm e 179 mm em fevereiro de 2009 (10) (Figura 2).

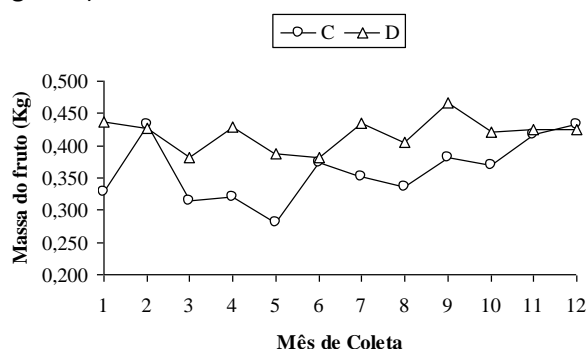


FIGURA 1. Massa média do mamão 'Havaí' comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2008 a abril de 2009. (1= maio/08; 2 = junho/08; 3 = julho/08; 4 = agosto/08; 5 = setembro/08; 6 = outubro/08; 7 = novembro/08; 8 = dezembro/08; 9 = janeiro/09; 10 = fevereiro/09; 11= março/09 e 12 = abril/09). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

Os frutos descartados mostraram pouca variação no comprimento, o qual foi superior em quase todo período avaliado, com exceção do mês de abril onde os frutos comercializados apresentaram comprimento superior. Os valores de comprimento são superiores aos encontrados por FAGUNDES e YAMANISH (2001), cujos valores oscilaram entre 124 e 145 mm, para o mamão 'Solo' comercializado em Brasília. SILVA (1995) avaliou a cultivar Sunrise Solo e encontrou um comprimento médio de 150 mm, enquanto CARVALHO et al. (1992) obtiveram resultados que variaram entre 132,8 a 147,8 mm; SOUZA (1998) encontrou valores entre 144,2 e 154,8 mm e FIORAVANÇO et al. (1996) encontrou comprimento de mamão 'Solo' variando de 125,7 mm a 147,8 mm, comercializado em Porto Alegre no período de outubro de 1991 a junho de 1992.

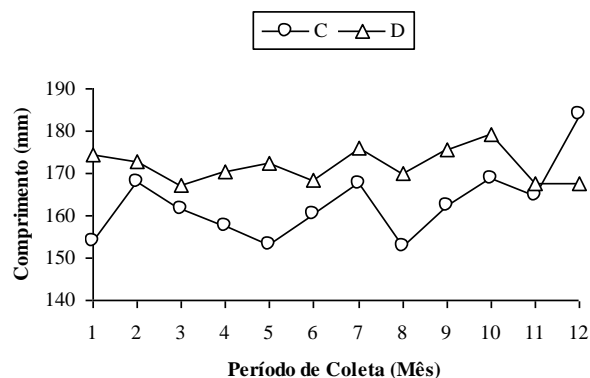


FIGURA 2. Comprimento médio do mamão 'Havaí' comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa - CG. Durante o período de maio de 2008 a abril de 2009. (1= maio/08; 2 = junho/08; 3 = julho/08; 4 = agosto/08; 5 = setembro/08; 6 = outubro/08; 7 = novembro/08; 8 = dezembro/08; 9 = janeiro/09; 10 = fevereiro/09; 11= março/09 e 12 = abril/09). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

O diâmetro dos frutos comercializados variou de entre 45mm em maio de 2008 (1) a 58 mm em abril de 2009 (12), enquanto os frutos descartados apresentaram valores de diâmetro que oscilou entre 48mm no mês de maio de 2008 (1) e 61 mm em fevereiro de 2009 (10) (Figura 3). Os frutos descartados apresentaram diâmetro médio superior ao diâmetro dos frutos comercializados, com exceção para os meses de julho de 2008 (3) e março de 2009 (11) onde os diâmetros dos frutos tanto comercializados como os frutos descartados foram similares. No mês de abril de 2009 (12), o diâmetro médio dos frutos comercializados foram superiores aos diâmetros dos frutos descartados.

A percentagem de casca oscilou entre 19,29 % em novembro de 2008 (7) e 35,74% em setembro de 2008 (5) nos frutos comercializados. Para os frutos descartados essa variação ficou entre 22,91% em maio de 2004 (1) e 37,11% em abril de 2009 (12) (Figura 4).

Os frutos comercializados apresentaram rendimento em polpa, cujos valores oscilaram de 64,25% em março de 2009 (11) e 80,71 % em novembro de 2008 (7), enquanto nos frutos descartados esse rendimento variou de 62,89 nos meses de março (11) e abril de 2009 (12) e 78,16% em novembro de 2008 (7) (Figura 5). Os frutos descartados apresentaram rendimento em polpa superior ao dos frutos comercializados nos meses de maio (1), julho (3), agosto (4) e setembro de 2004 (5). A partir do mês de outubro de 2008 até o mês de abril de 2009, os frutos comercializados apresentaram maior rendimento em polpa. O

rendimento em polpa foi similar para frutos da mesma cultivar foi reportado por FIORAVANÇO et al. (1994).

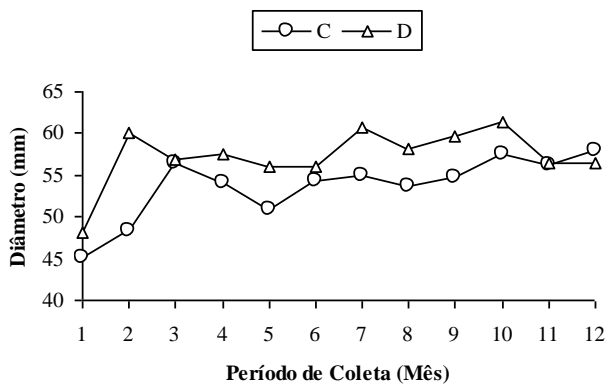


FIGURA 3. Diâmetro médio do mamão 'Havai' comercializados (C) e descartados (D) através da Empresa - CG. Durante o período de maio de 2008 a abril de 2009. (1= maio/08; 2 = junho: 08; 3 = julho/08; 4 = agosto/08; 5 = setembro/08; 6 = outubro/08; 7 = novembro/08; 8 = dezembro/08; 9 = janeiro/09; 10 = fevereiro/09; 11= março/09 e 12 = abril/09). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

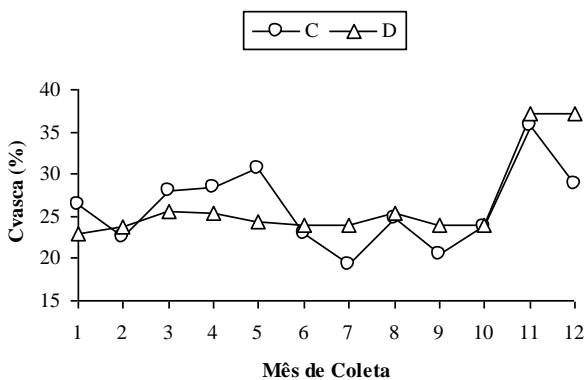


FIGURA 4. Diâmetro médio do mamão 'Havai' comercializados (C) e descartados (D) através da Empresa - CG. Durante o período de maio de 2008 a abril de 2009. (1= maio/08; 2 = junho: 08; 3 = julho/08; 4 = agosto/08; 5 = setembro/08; 6 = outubro/08; 7 = novembro/08; 8 = dezembro/08; 9 = janeiro/09; 10 = fevereiro/09; 11= março/09 e 12 = abril/09). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

Os frutos comercializados apresentaram rendimento em polpa, cujos valores oscilaram de 64,25% em março de 2009 (11) e 80,71 % em novembro de 2008 (7), enquanto nos frutos descartados esse rendimento variou de 62,89 nos meses de março (11) e abril de 2009 (12) e 78,16% em novembro de 2008 (7) (Figura 5). Os frutos descartados apresentaram rendimento em polpa superior ao dos frutos comercializados nos meses de maio (1), julho (3), agosto (4) e setembro de

2004 (5). A partir do mês de outubro de 2008 até o mês de abril de 2009, os frutos comercializados apresentaram maior rendimento em polpa. O rendimento em polpa foi similar para frutos da mesma cultivar foi reportado por FIORAVANÇO et al. (1994).

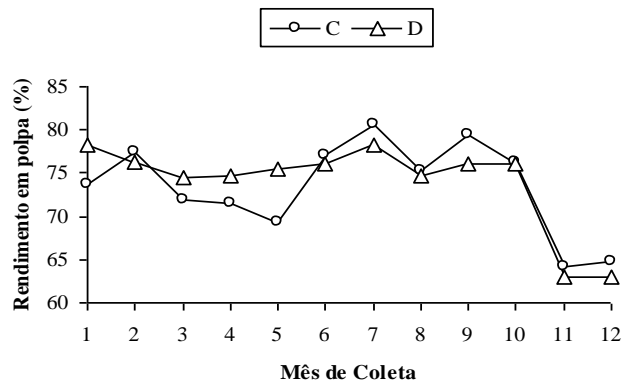


FIGURA 5. Diâmetro médio do mamão 'Havai' comercializados (C) e descartados (D) através da Empresa - CG. Durante o período de maio de 2008 a abril de 2009. (1= maio/08; 2 = junho: 08; 3 = julho/08; 4 = agosto/08; 5 = setembro/08; 6 = outubro/08; 7 = novembro/08; 8 = dezembro/08; 9 = janeiro/09; 10 = fevereiro/09; 11= março/09 e 12 = abril/09). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

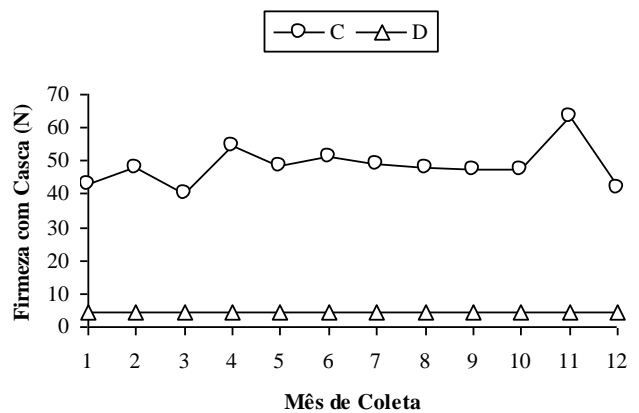


FIGURA 6. Firmeza do mamão 'Havai' comercializados (C) e descartados (D) através da Empresa - CG. Durante o período de maio de 2008 a abril de 2009. (1= maio/08; 2 = junho: 08; 3 = julho/08; 4 = agosto/08; 5 = setembro/08; 6 = outubro/08; 7 = novembro/08; 8 = dezembro/08; 9 = janeiro/09; 10 = fevereiro/09; 11= março/09 e 12 = abril/09). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

A firmeza nos frutos comercializados variou de 40 N em julho de 2008 (3) e 63,1 N em março de 2009 (11), enquanto nos frutos descartados foi detectada firmeza mínima com valor de 4,444 N (Figura 6). Os dados para firmeza de frutos aptos à comercialização foram superiores aos encontrados

por FAGUNDES e YAMANISH (2001), que encontraram valores entre 5,46 N e 10,16 N para frutos maduros da mesma cultivar; FIORAVANÇO et al. (1994), encontraram 13,10 N a 28,96 N, em mamão colhidos no estágio verde amarelado, após 6 dias de exposição sob condições ambientais.

A firmeza da polpa variou de um mínimo de 30,8 em maio de 2008 (1) a 38,1 N em agosto de 2008 (4) nos frutos comercializados, ao passo que nos frutos descartados a firmeza durante o período avaliado permaneceu com valor de 4,444 N (Figura 7). Esse fato deve-se ao estágio de maturação avançada nos frutos descartados. A perda da firmeza da polpa está associada à ação de enzimas pecticas sobre os polissacarídeos que constituem a parede celular. Em mamão, a poligalacturonase, que catalisa a hidrólise das ligações glicosídicas das substâncias pecticas, resulta no amaciamento do fruto (PAULL e CHEN, 1983; CHAN JR. Et al. 1979).

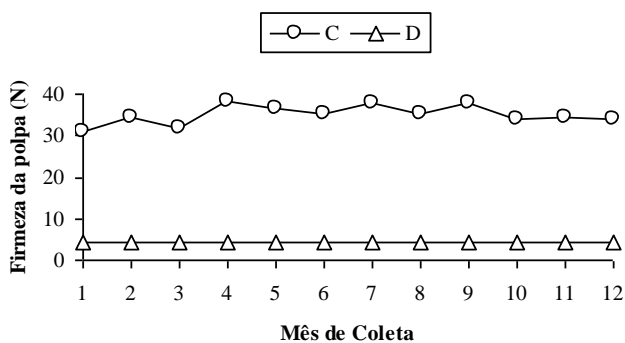


FIGURA 7. Firmeza da polpa do mamão 'Havai' comercializados (C) e descartados (D) através da Empresa - CG. Durante o período de maio de 2008 a abril de 2009. (1= maio/08; 2 = junho/08; 3 = julho/08; 4 = agosto/08; 5 = setembro/08; 6 = outubro/08; 7 = novembro/08; 8 = dezembro/08; 9 = janeiro/09; 10 = fevereiro/09; 11= março/09 e 12 = abril/09). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

Os SST apresentaram pouca variação durante o período avaliado, tanto para os frutos aptos para a comercialização quanto para os frutos descartados. O teor de sólidos solúveis totais (SST %) dos frutos comercializados variou de um mínimo de 6,4 em agosto de 2008 (4) a 10,6 em março de 2009 (11), enquanto nos frutos descartados os SST variou de 11,9 em outubro de 2008 (6) a 14,38 em março de 2009 (11) (Figura 8). Os frutos comercializados apresentaram valores médios de SST inferiores aos valores dos frutos descartados. Esse comportamento é explicado pelo estágio de

maturação avançado em que se achavam os frutos descartados. Os frutos comercializados, por outro lado, eram comercializados em estágio de maturação mais verde, enquanto os frutos descartados apresentavam estágio de maturação avançado, em relação aos frutos comercializados. Medina et al. (1980), encontraram para mamão 'Comum' e 'Solo', 10,63% e 13,75% respectivamente; HONÓRIO (1982) e OLIVEIRA et al. (2000), reportaram SST entre 10 e 12% e 9,0 a 12%, respectivamente, segundo reportado por VIEGAS (1992), FIORAVANÇO et al. (1994) e FAGUNDES (1999).

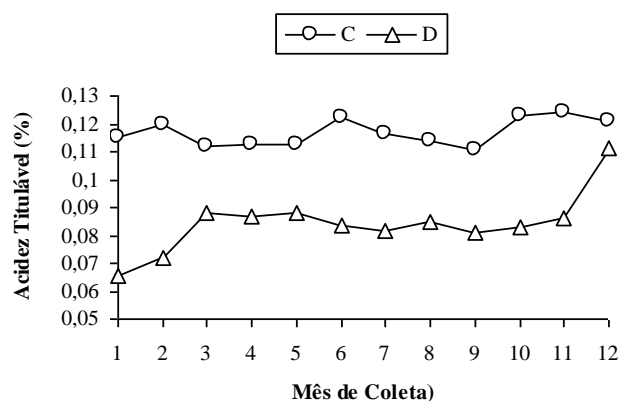


FIGURA 9. Acidez titulável do mamão 'Havai' comercializados (C) e descartados (D) através da Empresa - CG. Durante o período de maio de 2008 a abril de 2009. (1= maio/08; 2 = junho/08; 3 = julho/08; 4 = agosto/08; 5 = setembro/08; 6 = outubro/08; 7 = novembro/08; 8 = dezembro/08; 9 = janeiro/09; 10 = fevereiro/09; 11= março/09 e 12 = abril/09). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

A acidez titulável (AT) foi superior nos frutos aptos à comercialização. A acidez titulável variou nos frutos comercializados de 0,11 % em janeiro de 2009 (9) para 0,12% março de 2009 (11). Nos frutos descartados, a menor acidez ocorreu no mês de maio de 2008 (1) e a maior em abril de 2009 (12) com 0,11% (Figura 9). Esses valores encontram-se próximos aos reportados por SOLLER et al. (1985), onde os valores médios encontrados foram 0,096 % de ácido cítrico em purê de mamão da variedade Solo. FAGUNDES e YAMANISH (2001), encontraram AT entre 0,04 e 0,16% de ácido cítrico, superior aos encontrados por SOUZA (1998), cujos valores foram de 0,043% e por FIORAVANÇO et al. (1994), onde os resultados situaram-se entre 0,04 a 0,05% de ácido cítrico.

A relação SST/ATT nos frutos comercializados variou de 68,19 em outubro de

2008 (6) a 86,58 em março de 2009 (11). Nos frutos descartados, essa variação foi de 127,52 em abril de 2009 (12) e 219,90 em maio de 2008 (1) (Figura 10). Esses valores são semelhantes aos encontrados por FAGUNDES E YAMANISHI (2001) quando caracterizaram os frutos de mamoeiro do grupo 'Solo' comercializado em quatro estabelecimentos de Brasília, cujos valores da relação SST/ATT oscilou entre 74,7 e 275,7. VIEGAS (1992), encontrou para a cultivar Sunrise Solo 267, ao passo que FONSECA et al. (2003), em mamão 'Sunrise Solo' armazenado sob atmosfera controlada observaram uma variação na relação SST/ATT de 71,9 a 114,0 em função das condições de controle da atmosfera.

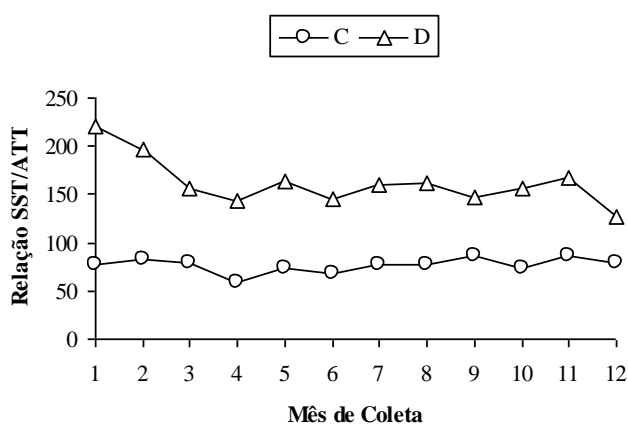


FIGURA 10. Relação SST/AT do mamão 'Havaí' comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa - CG. Durante o período de maio de 2008 a abril de 2009. (1= maio/08; 2 = junho: 08; 3 = julho/08; 4 = agosto/08; 5 = setembro/08; 6 = outubro/08; 7 = novembro/08; 8 = dezembro/08; 9 = janeiro/09; 10 = fevereiro/09; 11= março/09 e 12 = abril/09). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

A razão entre SST/ATT é uma característica que reflete a qualidade sensorial dos frutos, que para alguns deve ser utilizada como índice de maturação (AUGUSTI, 2000).

O pH de mamões comercializados variou entre 5,43 nos meses de fevereiro (10) e março de 2009 (11) e 5,96 em agosto de 2008 (4). Nos frutos descartado a variação foi de 5,23 em abril de 2009 (12) e 5,52 em janeiro de 2009 (9) (Figura 11). Esses valores encontram-se semelhantes aos resultados de FAGUNDES e YAMANISH (2001), cujos resultados foram 5,20 a 5,70%, FIORAVANÇO et al. (1994), cujos valores situaram-se entre 5,28 a 5,71%, SOUZA (1998) que encontrou valores entre 5,43 e 5,86. CHAN JÚNIOR et al. (1979), reportaram que no

mamão 'Solo' o pH variou entre 4,5 e 6,0, o que coloca os frutos comercializados na Empasa-CG no período, como dentro do padrão de comercialização.

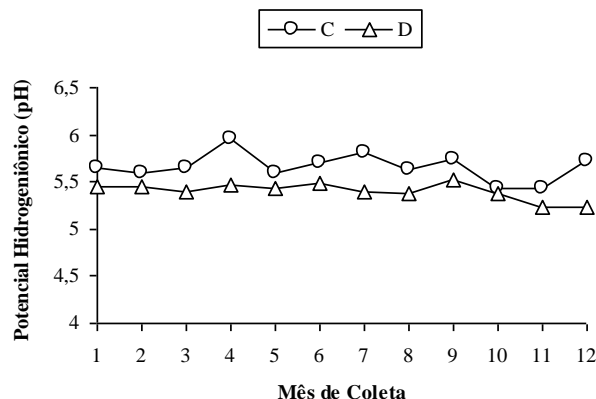


FIGURA 11. Potencial hidrogeniônico (pH) do mamão 'Havaí' comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa - CG. Durante o período de maio de 2008 a abril de 2009. (1= maio/08; 2 = junho: 08; 3 = julho/08; 4 = agosto/08; 5 = setembro/08; 6 = outubro/08; 7 = novembro/08; 8 = dezembro/08; 9 = janeiro/09; 10 = fevereiro/09; 11= março/09 e 12 = abril/09). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

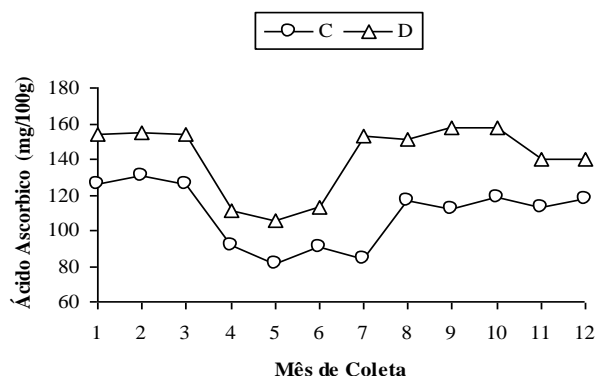


FIGURA 12. Teor de ácido ascórbico (mg/100g) do mamão 'Havaí' comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa - CG. Durante o período de maio de 2008 a abril de 2009. (1= maio/08; 2 = junho: 08; 3 = julho/08; 4 = agosto/08; 5 = setembro/08; 6 = outubro/08; 7 = novembro/08; 8 = dezembro/08; 9 = janeiro/09; 10 = fevereiro/09; 11= março/09 e 12 = abril/09). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

O conteúdo de ácido ascórbico nos frutos comercializados oscilou de 80,53 mg/100g em novembro de 2008 (7) a 130,88 mg/100g em junho de 2008 (3), enquanto nos frutos descartados essa variação situou-se entre 105,95 mg/100g em setembro de 2008 (5) e 157,98 mg/100g em janeiro de 2009 (9) (Figura 12). Esses valores são semelhantes aos encontrados por DRAETTA et al. (1975) onde o valor do ácido ascórbico variou de 90 a 130 mg/100g; muito superior aos encontrados por Medina et al. (1980), que encontraram para o mamão 'Comum' e o 'Solo' 46,00 mg.100g⁻¹ e 74,10 mg.100g⁻¹ de ácido ascórbico, respectivamente.

Procedência e Caracterização das perdas pós-colheita de mamão 'Havaí'

O mamão 'Havaí' distribuído através na Empasa-CG, foram predominantemente dos estados Paraíba e Rio Grande do Norte que supriram cada um 44% do total de fruto distribuído através da Empasa-CG, no período avaliado (Figura 13). O estado de Pernambuco participou com 9% e os 3% os estados da Bahia e Goiás que correspondendo a 70.000kg de um total de 2.794.460 kg distribuídos ao longo do período avaliado através da Empasa-CG.

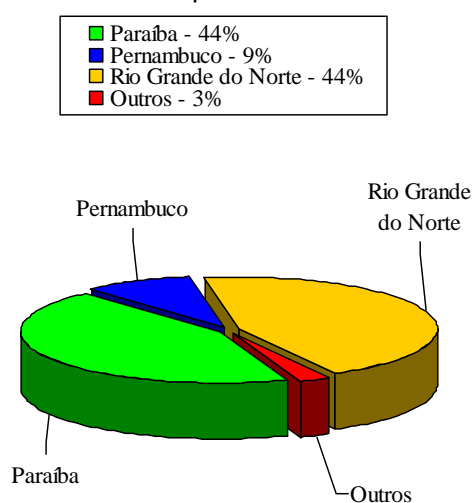


FIGURA 13. Procedência do mamão 'Havaí', porcentagem por estados, distribuído através da Empasa-CG, entre maio 2008 a abril de 2009.

Dos 44% do mamão 'Havaí' provenientes do Estado da Paraíba e distribuído através da Empasa-CG, o município de Mamanguape foi responsável por 69%, seguido de João Pessoa e São Sebastião da Lagoa de Roça com 8%, cada um. Os demais municípios juntos forneceram 15% (Figura 14). Correspondendo a Ailandra, Alagoa Nova,

Boqueirão, Campina Grande, Congo, Guarabira, Itabaiana, Itapororoca, Massaranduba, Santa Rita, Sapé, Lagoa Seca e Montadas. A produção do município de Mamanguape é considerada uma das mais importantes, chegando em 2003 a ocupar a 19ª posição na produção do País (IBGE, 2004).

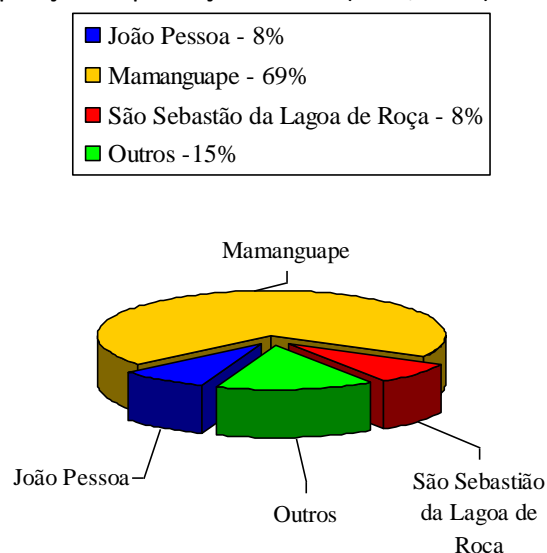


FIGURA 14. Procedência de mamão 'Havaí' (porcentagem por municípios Paraibanos) distribuídos através da Empasa-CG, entre maio de 2008 e abril de 2009.

O recebimento de mamão 'Havaí' através da EMPASA de Campina Grande foi relativamente constante ao longo do ano (Figura 15). Os meses de janeiro, março, abril, maio, outubro e dezembro, foi o período onde se observou os maiores fluxos de recebimento do fruto com percentuais de 9,11, 9, 10, 9 e 9%, respectivamente. Os meses de menores fluxos corresponderam a junho, julho, agosto, setembro, novembro e fevereiro com percentuais que variaram de 7 a 8% (Figura 15). Esses meses corresponderam ao período do ano onde a exportação de mamão do estado é mais significativa (IBGE, 2005), o que resulta em redução do fluxo de recebimento e comercialização de frutos no mercado local.

Os percentuais mensais mais elevados de perdas durante a distribuição atacadista de mamão através da Empasa-CG ocorreram nos meses de maio, junho, julho e agosto que variou de 12,38 a 20,75% (Figura 16). A partir do mês de maio de 2008 as perdas foram aumentando quando atingiram 18,58% e aumentaram para 20,75% no mês de julho. Esse período corresponde ao período chuvoso na região (AESAs, 2006), onde o mamão

torna-se mais susceptível às perdas pós-colheita, tanto decorrente de danos mecânicos, como por ação de microrganismos oportunistas devido a alta umidade (SHANCHES e DANTAS, 1999), associada as condições inadequadas de transportes e manuseio, desencadeando perdas significativas para o produtor, atacadista e, principalmente, o consumidor. Durante o descarrego é particularmente evidente o emprego de procedimentos inadequados de higiene e manuseio dos frutos. No ato da distribuição, não existe treinamento necessário aos manipuladores para as operações de transporte e manuseio. Para o mamão a distribuição é responsável pela maior parte das perdas pós-colheita, o que prejudica a ofertar produto com melhor qualidade ao consumidor e reduz o lucro do produtor.

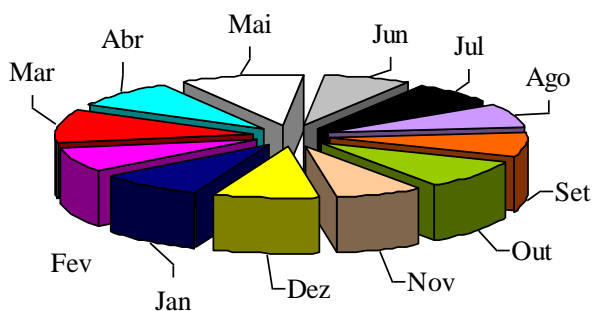
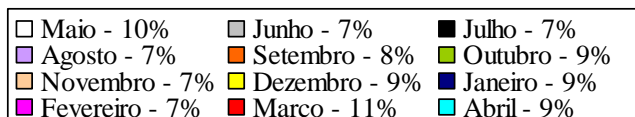


FIGURA 15. Fluxo percentual mensal de recebimento de mamão 'Havaí' distribuído através da Empasa-CG, entre maio de 2008 a abril de 2009.

Do volume total mamão 'Havaí' recebido na Empasa-CG para distribuição no período de maio de 2008 a abril de 2009, 11% sofreu algum dano que resultou em perdas (Figura 17). As perdas corresponderam a todo dano sofrido durante a cadeia de comercialização que torna o produto imprestável para a comercialização pelo valor real de mercado (DANTAS, 2003). Isso não significa que o produto impróprio para a comercialização não seja negociado para outros fins, tais como alimentação de animais, mesmo com valor de comercialização muito inferior ao valor de mercado (FAGUNDES e YAMANISHI, 2001).

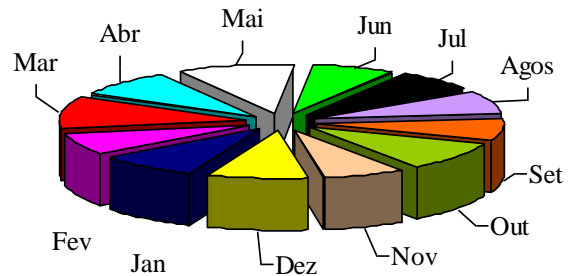
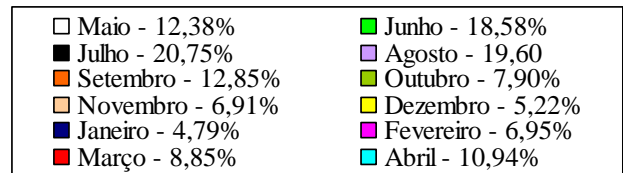


FIGURA 16. Percentual de perdas mensais de abacaxi 'Pérola' comercializados na Empasa-CG, no período de maio a dezembro de 2009.

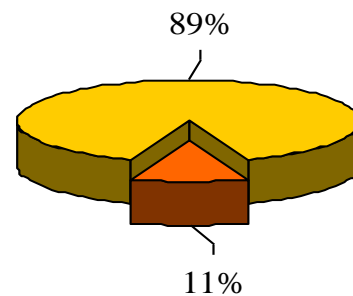
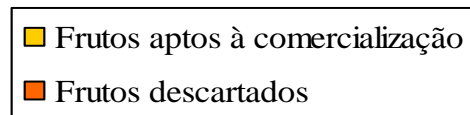


FIGURA 17. Volume percentual de frutos aptos à comercialização e das perdas pós-colheita de mamão 'Havaí' comercializado na Empasa-CG, entre maio de 2008 a abril de 2009.

Das perdas ocorridas no atacado da Empasa-CG, as causadas por danos mecânicos corresponderam a 45%, seguidas de 30% das causadas por incidência de doenças e 25% por danos fisiológicos (Figura 18).

Das perdas causadas por danos mecânicos, o amassamento compreenderam 46%, o ferimento 41% e frutos partidos ou quebrados 13% (Figura 19). Esses dados indicam as limitações dos manipuladores em técnicas de embalagem, acondicionamento bem como de descarga do produto. Esse fato é originado devido à utilização de trabalhadores, terceirizados pelos atravessadores, para o descarregamento os quais aplicam manuseio

impróprio. É durante a descarrega que mamão sofre a maioria dos danos mecânicos, tais como, quebras, ferimentos e amassamentos. Esses dados indicam que além da embalagem adequada (substituição de caixas de madeira tipo K por caixas plásticas de arestas arredondadas) é necessário aprimorar as técnicas de descarregamento, manuseio e exposição do produto através de treinamento de pessoal e também melhorar a qualidade do transporte

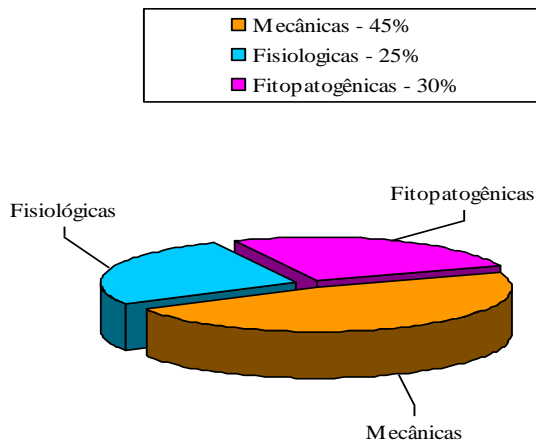


FIGURA 18. Volume percentual das perdas pós-colheita, caracterizadas por danos mecânicos, fisiológicos e fitopatogênicos de mamão 'Havaí' distribuídos através da Empasa-CG, entre maio de 2008 a abril de 2009.

Os danos mecânicos são considerados processos deformativos, causando rupturas e destruição dos tecidos, levando à modificação física ou alterações fisiológicas, químicas e bioquímicas, provocando mudanças na cor, aroma e textura (MOHESENIN, 1986). Essas deformações podem ser causadas pela imposição de uma pressão contra a superfície externa do fruto, quer seja por outro fruto adjacente, ou mesmo pela parede da embalagem onde o produto está acondicionado (MATTIUZ e DURIGAN, 2001). Os danos mecânicos causam uma série de alterações metabólicas e fisiológicas que levam ao aparecimento de sintomas externos (FLUCK E HALEY, 1973) e internos (MORETTI et al. 1998; SARGENT et al. 1992), além de alteração no metabolismo respiratório, acelerando o processo de amadurecimento e senescência (MORETTI e SARGENT, 2000).

Do mamão Havaí comercializado na Empasa – CG, 40% apresentou incidência de doenças fúngicas que levaram à perdas. A epiderme do fruto do mamoeiro é fina e facilmente suscetível aos danos, facilitando, dessa forma, a penetração de fungos fitopatogênicos. A quantidade e severidade

dos ferimentos têm um efeito direto na incidência destas doenças, tornando os frutos inadequados à comercialização (PAULL et al. 1997; ECKERT, 1993). As maiores perdas pós-colheita devido à ocorrência de doenças foram devido à infecções fúngicas, destacando a Antracnose com 53%. A antracnose tem como agente causal *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.), o qual é o mais importante patógeno pós-colheita, uma vez que os frutos infectados tornam-se sem valor comercial (SNOWDON,1990). A *Phytophthora palmivora* Butt. proporcionou 27% das perdas, sendo que sua incidência tornou-se mais significativa nos períodos chuvoso e quentes (Figura 76). Os frutos infectados pela *Phytophthora* são recoberto por micélio branco, tornando-os desqualificados para a comercialização (DANTAS et al., 2003; LIBERATO et al. 1993). O *Oídium caricae* Noack causou perdas em torno de 20%. Embora seja uma doença de parte aérea, quando a severidade aumenta, ocorre enfraquecimento da planta devido à retirada de nutrientes das células da superfície das folhas (OLIVEIRA, 1994). Quando a doença ocorre em frutos recém-formados, quando esses frutos atingem a maturação, essa é desuniforme resultantes das diferenças de crescimento entre partes sadias e infectadas, tornando o fruto com aspecto escamoso (MEDINA, 1989; SHANCHEZ et al. (1991).

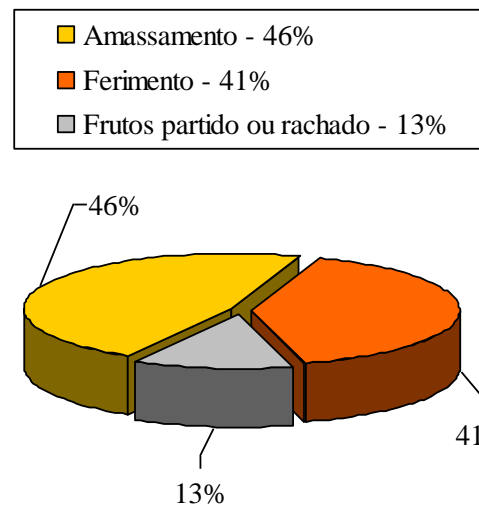


FIGURA 19. Percentuais globais das perdas do por danos mecânicos de mamão 'Havaí' distribuídos através da Empasa-CG, entre maio de 2008 a abril de 2009.

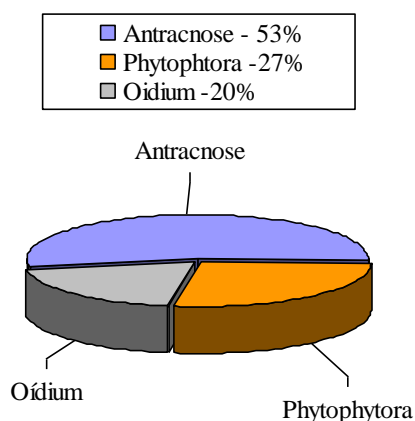


FIGURA. 20. Percentuais globais das perdas do por danos causados por fitopatógenos de mamão 'Havaí' distribuídos através da Empasa-CG, entre maio de 2008 a abril de 2009.

A perdas fisiológica do mamão 'Havaí' comercializado na Empasa-CG, foi causada pela mancha chocolate, com 25% do total de perdas no período avaliado. Esse resultado foi superior, aos encontrados por DANTAS et al. (2003) que observaram perdas em torno de 10,45% para a mancha chocolate. O agente causal é o *Colletotrichum glesporioides*, afetando o mamoeiro constituindo-se numa importante doença incidente sobre frutos maduros em regiões produtoras do mundo. Sendo problema tanto em frutos não refrigerados para o comércio interno, como em

frutos refrigerados para exportação DICKMAN (1994).

CONCLUSÕES

O mamão 'Havaí' distribuído através da Empasa-CG é proveniente dos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, que contribuem cada um com 44% do total recebido;

Os municípios de Mamanguape (69%) e João pessoa (8%) são os principais fornecedores;

No mês de março de 2009 foi recebido o maior volume de frutos;

Das perdas pós-colheita de mamão 'Havaí' durante a distribuição através da Empasa-CG, são da ordem de 11%, das quais 45% foi decorrente de danos mecânicos, 30% causada por fitopatógenos e 25% de desordens fisiológicas;

Das perdas causadas por danos mecânicos, 46% foi decorrente de amassamento, 41% de ferimentos e 13% de frutos partidos ou quebrados;

As perdas causadas por fitopatógenos 53% foram correspondentes a Antracnose, 27% por Phytophthora e 20% a Oídio;

Os frutos aptos para comercialização apresentaram firmeza e acidez titulável superiores a dos frutos descartados;

Os SST, conteúdo de ácido ascórbico e a relação SST/AT foram superiores nos frutos aptos a comercialização.

Tabela 1. Volumes mensais recebidos, comercializados, descartados e percentagem de perdas mensal e as relativas ao total de frutos recebidos no período avaliado, de mamão 'Havaí' distribuído através da Empasa-CG, no período de maio de 2008 a abril de 2009.

Meses	Frutos recebidos(kg)	Frutos comercializados (kg)	Frutos descartados (kg)	Percentagem de perdas mensal (%)	Perdas relativas ao total recebido no período avaliado (%)
Maio	291.800	255.675,16	36.124,84	12,38	11,39
Junho	205.210	167.081,98	38.128,02	18,58	12,02
Julho	204.650	162.185,13	42.464,88	20,75	13,39
Agosto	210.700	169.402,80	41.297,20	19,6	13,02
Setembro	220.100	191.795,14	28.304,86	12,86	8,92
Outubro	270.460	249.093,66	21.366,34	7,9	6,74
Novembro	207.200	192.882,48	14.317,52	6,91	4,51
Dezembro	248.940	235.945,33	12.994,67	5,22	4,10
Janeiro	253.200	241.071,72	12.128,28	4,79	3,82
Fevereiro	211.700	196.986,85	14.713,15	6,95	4,64
Março	306.800	279.648,20	27.151,80	8,85	8,56
Abril	257.700	229.507,62	28.192,38	10,94	8,89
TOTAIS	2.888.460	2.571.276,07	317.183,93		100

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AESA. Dados meteorológicos da Paraíba 2005. Disponível em: www.aesa.pb.gov.br/index.php Acesso em fevereiro de 2006.
2. AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, 2005. 536 p.
3. BLEINROTH, E. W.; SIGRIST, J. M. M. Matéria-prima. In: MEDINA, J. C. (Ed.). Mamão: cultura, matéria-prima, processamento e aspecto econômico. 2. ed. Campinas: ITAL 1989. p. 179-254. (Série Frutas Tropicais, 7).
4. CARVALHO, R. I. N. et al. Caracterização física e química do mamão 'Papaya' comercializado em Porto Alegre. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 14, n. 1, p. 143-147. 1992.
5. CHAN JR. H. T. et al. Sugar composition of papayas during fruit development, Hortscience, Alexandria, v. 14, n. 2, p. 140-141, 1979.
6. DANTAS, S. A. et al. Doenças fúngicas pós-colheita em mamões e laranjas comercializados na Central de Abastecimento do Recife. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 5, n. 28, p. 528-533, 2003.
7. DICKMAM, M. B. Papaya diseases caused by fungi-Anthracoze. In: PLOETZ, R. C. et. al (Ed.). Compendium of tropical fruit disease. 2. ed. St. Paul: APS Press, 1994, p. 58-64.
8. DRAETTA, I.S.; SHIMOKOMAKI, M.; YOKOMIZO, Y., FUJITA, J.T.; MENEZES, H.C. de; BLEINROTH, E.W. Transformações bioquímicas do mamão (*Carica papaya*) durante a maturação. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 6, n. 1, p. 395-408, 1975.
9. ECKERT, J.W. Postharvest disease of citrus fruits. Agricultural Outlook, Ithaca, N.Y. n.54, p. 225-232, 1993.
10. FAGUNDES, G. R. Aspectos da comercialização do abacaxi, banana e mamão em Brasília-DF - qualidade, perdas e preços, 1999. 158 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, FAGUNDES. G.R.; YAMANISHI, O.K. Estudo da comercialização do mamão em Brasília – DF. Revista Brasileira de Fruticultura, SP, v.24,n.1, p. 091-095. 2002.
11. FIORAVANÇO, J. C.; PAIVA, M. C.; CARVALHO, R. I. N. de; MANICA, I. Características do mamão 'Solo' comercializado em Porto Alegre de outubro/91 a junho/92. Ciência Agronômica, Santa Maria-RS, v.27, n.1/2, p.67-71, 1996.
12. FLUCK, R. C, HALSEY, L. H. Impact force tomato bruising. Florida Agricultural Experiment Atation Journal Series, [S.l], n. 5109, p. 239-242, 1973.
13. FONSECA, M. J. de O.; CENCI, S.A.; BOTRAL, N.; LEAL, N.R. Uso de atmosfera controlada na conserva'c~ao de mamoeiro ' Sunrise Solo' . Viçosa , v.28,n.2, p. 17-22, 2003.
14. HONÓRIO, S. L. Fisiologia pós-colheita de mamão (*Carica papaya* L.) cultivar 'Solo'. 1982. 101 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)- Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola, Universidade de Campinas, Campinas, 1982.
15. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola Municipal 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 30 jun. 2005.