



**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE AGRONOMIA**

DAVID DARYANNE DE SOUSA SATIRO

**QUALIDADE DO MAMÃO FORMOSA COMERCIALIZADO NO CEASA
DE Patos - PB, SUPERMERCADO E FEIRA-LIVRE DE Pombal - PB**

DIGITALIZAÇÃO
SISTEMOTECA - UFCG

**POMBAL-PB
2010**

DAVID DARYANNE DE SOUSA SATIRO

**QUALIDADE DO MAMÃO FORMOSA COMERCIALIZADO NO CEASA
DE Patos - PB, SUPERMERCADO E FEIRA-LIVRE DE Pombal - PB**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campus de Pombal, como parte das exigências do curso de graduação em agronomia, para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof. Dr^a. Railene Hérica Carlos Rocha

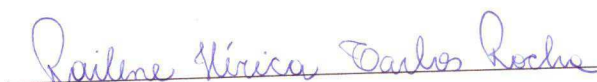
POMBAL-PB
2010

DAVID DARYANNE DE SOUSA SATIRO

**QUALIDADE DO MAMÃO FORMOSA COMERCIALIZADO NO
CEASA DE PATOS-PB, SUPERMERCADO E FEIRA-LIVRE DE
POMBAL-PB.**

APROVADA EM: 08 de Julho de 2010.

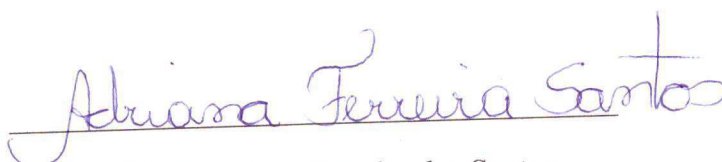
BANCA EXAMINADORA:



Prof^a Dr^a Railene Hérica Carlos Rocha
UFCG/CCTA
Orientadora



Prof^a Dr^a Márcia Aparecida César
UFCG/CCTA
Co-Orientadora/Examinadora



Prof^a Dr^a Adriana Ferreira dos Santos
UFCG/CCTA
Examinadora

*Se não houve frutos, valeu a beleza das flores
Se não houve flores, valeu a sombra das folhas
Se não houve folhas, valeu a intenção da semente.*

Henrique de Sousa Filho

A minha amada e querida mãe, por ser minha maior incentivadora na busca pelo conhecimento; Ao meu pai, que é para mim um exemplo de ser humano e de homem íntegro ao qual procuro sempre seguir; As minhas irmãs, pelo carinho, amor, compreensão e por fazerem parte da minha vida.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela oportunidade de realizar este sonho e por estar sempre presente em minha vida;

A toda minha família, especialmente aos meus pais, Antonio Sátiro Filho e Maria Elita de Sousa Sátiro, por toda compreensão, apoio, carinho, dedicação, pelo incentivo e força, pelo amor incondicional que me dedicam, e pela presença constante em tudo o que eu faço, penso e sinto;

Aos amigos (as), João Trigueiro, Francisco Petrônio, Norono Pedrosa, Francivaldo, Débora Samara, Virgínia Maria, Ana Laura, Maria do Carmo, pelos fortes laços de amizade construídos ao longo desses anos de convivência e que, certamente se perpetuará até o fim de nossas vidas;

A Faculdade de Agronomia de Pombal – FAP, pelos ensinamentos durante os primeiros anos do curso;

Aos professores da FAP, pelos ensinamentos, dedicação, incentivo e amizade;

A Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), pelo apoio institucional e pela oportunidade de aprendizado;

A Prof^ª Dr^ª Railene Hérica Carlos Rocha, pelos ensinamentos, compromisso, dedicação, compreensão e pela contribuição valiosa e indispensável na execução deste trabalho. Serei eternamente grato. Muito obrigado!

A Prof^ª Dr^ª Márcia Aparecida César, pelo auxílio nas análises e ensinamentos ministrados e por aceitar ser minha co-orientadora deste trabalho;

A Prof^ª Dr^ª Adriana Ferreira dos Santos pela valiosa participação como examinadora deste trabalho;

Aos colegas e voluntários Aurivan Soares de Freitas, Maria Gilmar Ferreira de Oliveira e Francisco, pelo apoio durante o desenvolvimento prático dos trabalhos;

Aos demais colegas da turma de graduação em Agronomia, pela convivência;

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa.

Muito Obrigado.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade visual, física, química e a identificação de fungos pós-colheita nos frutos de mamoeiro 'Formosa' comercializados no local de distribuição, CEASA de Patos - PB, na feira-livre e supermercados de Pombal - PB. Os frutos de mamoeiro 'Formosa' foram coletados em três estabelecimentos comerciais distintos: local de distribuição, CEASA de Patos - PB, supermercado e na feira-livre, Pombal - PB, nos meses de março e abril de 2010, em seguida, foram transportados para o laboratório onde se instalou o experimento. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, sendo que os blocos foram constituídos pelos dias de coleta, duas coletas em cada mês, e os tratamentos, os estabelecimentos comerciais. Em cada local e dia de coleta foi obtida uma amostragem de 15 frutos hermafroditas. Deste total, dez frutos foram destinados para análise de qualidade pós-colheita e cinco foram destinados para análise fitopatológica. Não houve diferença nos frutos dos três estabelecimentos comerciais quanto às características de massa fresca, espessura de polpa, comprimentos longitudinal e transversal, sólidos solúveis, pH e aparência interna. No entanto, verificou-se que os frutos comercializados no CEASA possuíam maior acidez total titulável, menores relações AT, foram comercializados mais verdes, com melhor aparência externa e menos de 10% de incidência de doenças. Os mamões comercializados na feira livre e supermercado de Pombal tiveram incidência de doenças variando entre 20 e 50%, cujos patógenos *Lasiodiplodia* sp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp., *Curvularia* sp., e *Penicillium* sp foram os responsáveis pelas doenças.

Palavras-chave: *Carica papaya* L., pós-colheita, comercialização, varejo, atacado.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the visual quality, physics, chemical and identification of fungal postharvest papaya in local distribution CEASA Patos - PB, the market-place and supermarkets Pombal - PB. The papaya were collected from three different shops: distribution, CEASA Patos - PB, supermarket and the market-place, Pombal - PB in the months of march and april 2010, then were transported to the laboratory where the experiment was installed. It was used a randomized complete blocks, the blocks were being set up by days of collection, two from each month, and the treatments, the shops. At each location and day of collection was obtained from a sample of 15 fruits hermaphrodites. Of this total, ten fruits were used for analysis of postharvest quality and five were used for analysis phytopathological. There was no difference in the fruits of the three commercial establishments on the characteristics of weight, flesh thickness, length longitudinal and transverse, soluble solids, pH and internal appearance. However was found that the fruit sold in CEASA contained higher total acidity, lower ration SS / ATT, are marketed more green, have better external appearance and less than 10% incidence of disease. The papayas in the free market and supermarket have Pombal disease incidence ranging from 20 to 50%, whose pathogens *Lasiodiplodia* sp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp. *Curvularia* sp. and *Penicillium* sp are responsible for diseases.

Key words: *Carica papaya* L., postharvest, commercialization, retail, attacked.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Procedimento de câmara úmida dos frutos de mamoeiro ‘Formosa’ proveniente de diferentes locais de comercialização. 2010.	28
FIGURA 2 - Aparência externa do mamão ‘Formosa’ comercializado no local de distribuição, CEASA de Patos - PB (a), supermercado (b) e feira livre (c) de Pombal - PB, 2010.	34
FIGURA 3 - Aparência interna do mamão ‘Formosa’ comercializado no local de distribuição, CEASA de Patos - PB, supermercado e feira livre de Pombal - PB, 2010.	35
FIGURA 4 - Porcentagem de ataque de fungos mamão ‘Formosa’ comercializado no local de distribuição, CEASA de Patos - PB, feira livre e supermercado de Pombal - PB, 2010. ..	37
FIGURA 5 - Frequência de ataque de fungos em mamão ‘Formosa’ comercializado no local de distribuição, Ceasa de Patos - PB, feira livre e supermercado de Pombal - PB, 2010.	37
FIGURA 6 - Frequência de ataque de fungos em mamão ‘Formosa’ comercializado no local de distribuição, Ceasa de Patos - PB, 2010.	38
FIGURA 7 - Frequência de ataque de fungos em mamão ‘Formosa’ comercializado no Supermercado em Pombal - PB, 2010.	39
FIGURA 8 - Frequência de ataque de fungos em mamão ‘Formosa’ comercializado na Feira livre em Pombal - PB, 2010.	40

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Escala subjetiva (notas de 5 - 0) para avaliações das aparências externa e interna de mamão, de acordo com a severidade dos defeitos.....	25
QUADRO 2 – Escala subjetiva (notas de 0 - 4) para avaliações da severidade de doenças pós-colheita no mamoeiro	27

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1** – Características físicas do mamão ‘Formosa’ comercializado no local de distribuição, CEASA de Patos - PB, feira livre e supermercado de Pombal - PB, 2010. 31
- TABELA 2** - Características químicas do mamão ‘Formosa’ comercializado no local de distribuição, CEASA de Patos - PB, feira livre e supermercado de Pombal - PB, 2010. 32
- TABELA 3** - Características visuais do mamão ‘Formosa’ comercializado no local de distribuição, CEASA de Patos - PB, feira livre e supermercado de Pombal - PB, 2010. 36
- TABELA 4** - Avaliação visual da severidade de doenças em mamão ‘Formosa’ comercializado no local de distribuição, CEASA de Patos - PB, feira livre e supermercado de Pombal - PB, 2010..... 36
- TABELA 5** - Resumo da análise de variância das características físicas, químicas e visuais do mamão ‘Formosa’ obtido do local de distribuição, CEASA de Patos - PB, e de comercialização em feira livre e em supermercado, em Pombal - PB. 2010..... 49

UFCG / BIBLIOTECA

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1	Aspectos gerais	15
2.2	Maturação	16
2.3	Atributos de qualidade.....	17
2.3.1	Peso e tamanho.....	17
2.3.2	Sólidos solúveis.....	18
2.3.3	Acidez.....	18
2.3.4	Aparência.....	18
2.4	Doenças pós-colheita do mamão	19
2.4.1	Antracnose.....	19
2.4.2	Mancha chocolate.....	20
2.4.3	Podridões pedunculares.....	21
2.4.4	Mancha de alternária	22
2.4.5	Podridão por rhizopus	23
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1	Análises de qualidade	24
3.1.1	Análises físicas e visuais	24
3.1.2	Análises químicas.....	26
3.2	Análises fitopatológicas.....	27
3.3	Análises estatísticas	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1	Massa Fresca.....	29
4.2	Espessura de polpa.....	30
4.3	Comprimento longitudinal e transversal.....	30
4.4	Acidez titulável e pH	31
4.5	Sólidos solúveis e relação SS/AT	32
4.6	Aparência externa e aparência interna.....	33
4.7	Cor da casca	35
4.8	Análises fitopatológicas.....	36
5	CONCLUSÕES	42
	REFERÊNCIAS	43
	APÊNDICE	48

1 INTRODUÇÃO

Originado da América tropical o mamoeiro (*Carica papaya* L.) é cultivado em mais de 50 países. No Brasil, o cultivo do mamoeiro destina-se para a produção de frutos visando seu consumo como fruta fresca, tanto no mercado nacional como no internacional. Em 2003, os dez estados maiores produtores de mamão foram: Bahia, Espírito Santo, Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte, Minas Gerais, Pará, Sergipe, Pernambuco e São Paulo (AGRIANUAL, 2006).

A produção nacional de mamão está concentrada nos grupos ‘Formosa’ e ‘Havaí’. No entanto, a quase totalidade da produção é voltada para o mercado interno e, geralmente, os frutos são colhidos, manuseados e transportados de forma deficiente e inadequada, contribuindo para perdas substanciais na fase pós-colheita, que são de grande importância do ponto de vista econômico e nutricional (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

As perdas pós-colheita dos frutos tropicais produzidos no Brasil situam-se na ordem de 30% dos produtos comercializados (TAVARES, 2004). Em cada ponto da cadeia de comercialização ocorre alguma quantidade de perda e, como o efeito é cumulativo, um grande consumidor dos produtos perecíveis, incluindo o mamão, acaba sendo a lixeira (KAYS, 1991).

As perdas, segundo Paull et al. (1997), ocorrem durante a colheita, embalagem, preparo para comercialização, transporte, atacado, varejo e em nível de consumidor, devido a dano mecânico, amadurecimento excessivo, desordens fisiológicas e doenças. Chitarra; Chitarra (2005) definem perdas como reduções na quantidade física do produto disponível para o consumo, que podem vir acompanhadas por uma redução na qualidade, diminuindo o valor comercial ou nutritivo do produto.

Podridões em frutos devido a microrganismos são freqüentes e ocorrem durante o intervalo de tempo da colheita até o consumo. Em regiões de clima tropical, são particularmente mais rápidas e severas devido às altas temperaturas e umidade que favorecem o desenvolvimento desses microrganismos causando a depreciação mais rápida desses frutos (JOBILING, 2000).

De acordo com Rezende e Matins (2005) as doenças pós-colheita do mamoeiro são as principais responsáveis pelas perdas que ocorrem durante o armazenamento do produto. Há

relatos de prejuízos da ordem de 10 a 40% em transportes terrestres e 5 a 30% em aéreos; porém a amplitude dos danos pode variar de 1 a quase 100%, dependendo do tipo de manejo pós-colheita adotado.

Entre as doenças pós-colheita, as mais importantes na cultura do mamoeiro são: a antracnose, provocada por *Colletotrichum gloeosporioides*, e a podridão do pedúnculo, causada por *Phoma caricae-papaya*. Além destas, as podridões causadas por *Lasiodiplodia*, *Alternaria*, *Fusarium Stemphylium* e *Rhizopus* também podem ocorrer. Todas estas doenças pós-colheita, exceto a podridão causada por *Rhizopus*, podem ser iniciadas a partir de infecções de campo.

No município de Pombal - PB tem-se observado que os frutos são comercializados predominantemente em feiras livres, quitandas e supermercados. No entanto, muitos produtos expostos à venda têm revelado aparência inadequada com grande desuniformidade de tamanho, cor, manchas, murcha e danos mecânicos.

Um estudo para avaliar a qualidade do mamão que chega à mesa do consumidor, assim uma orientação aos comerciantes quanto aos cuidados no manuseio de produtos perecíveis durante é de fundamental importância para a redução das perdas e melhoria na qualidade do produto comercializado nesta região.

Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade visual, física, química e a identificação de fungos pós-colheita nos frutos de mamoeiro 'Formosa' comercializados no local de distribuição (CEASA de Patos - PB), na feira-livre, e nos supermercados no município de Pombal - PB.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais

O mamoeiro (*Carica papaya L.*) é uma planta tipicamente tropical, vigorosa, que apresenta crescimento regular e produz frutos de excelente qualidade em lugares de grande insolação, com temperaturas entre 22 a 28 °C e umidade relativa do ar entre 60 e 85 % (TRINDADE, 2000).

O fruto é normalmente composto por cinco carpelos unidos que formam a cavidade interna podendo ter formato estrela ou arredondado, o peso varia de 200 a 10000 g, espessura de polpa de 1,5 a 4 cm, e cor variando de verde clara, em fruto imaturo, a amarelo laranja, salmon ou vermelho, dependendo da cultivar quando maduro. Os mamões provenientes de árvores femininas são esféricos e os provenientes de árvores hermafroditas podem ser piriformes, esféricos ou cilíndricos e dependem de fatores que afetam a morfologia (PAULL et al. 1997).

Segundo os dados da FAO (2010) em 2008, o mamoeiro ocupou uma área de 386.379 hectares e uma produção de 9,09 milhões de toneladas, sendo cultivado em mais de 40 países, sendo o Brasil responsável por 20,90% do total mundial, com uma produção de 1,9 milhões de toneladas em uma área plantada de 51 mil hectares.

A produtividade média nacional é da ordem de 40 t/ha para as variedades do grupo Solo e de 60 t/ha para as variedades do grupo Formosa, destacando-se os estados da Bahia, Espírito Santo e Pará (SANCHES e DANTAS, 1999). A produção de mamões pode ser orientada para o mercado *in natura*, nas vizinhanças da região produtora, e para exportação de frutas fresca e industrialização, em regiões mais distantes. Atualmente, a maior parte do montante produzido na Paraíba é destinada para o mercado interno, havendo grande quantidade de perdas pós-colheita.

Embora a maioria das informações sobre perdas pós-colheita seja oriunda de estimativas grosseiras, sabe-se que esses índices são elevados. Em geral, as perdas podem variar de 40 a 100% (KAYS, 1991).

Rangel et al. (2003) quantificaram as perdas ocorridas durante a comercialização do mamão 'Formosa', em Brasília. Segundo os autores, as perdas no mercado atacadista variam

de 1,5 a 20,3% do volume comercializado, sendo que estas perdas representaram um custo de R\$ 7,3 mil a R\$ 76,9 mil mensais para os boxes da CEASA/DF. Porém, no mercado varejista, as perdas médias foram 5,4% do volume comercializado. Tanto no atacado quanto no varejo, os danos físicos foram as principais causas de perdas do mamão comercializado. No atacado, os danos físicos foram responsáveis por 86% das perdas, seguida por maturação inadequada (frutos imaturos ou muito maduros), que representou 10%. O transporte (a granel) e as embalagens inadequadas foram os agravantes dos danos físicos nos frutos. No varejo, 58% das perdas também foram causadas por danos físicos e estes foram provocados pelo excesso de acamadas de frutos nas gôndolas dos supermercados.

2.2 Maturação

O mamão é um fruto climatérico e inicia a maturação desenvolvendo coloração amarela na casca. No início da maturação a taxa de respiração a 20 °C varia de 9 a 18 mg CO₂ Kg⁻¹h⁻¹ e aumenta de 70 a 90 mg CO₂ Kg⁻¹h⁻¹, quando o fruto está completamente maduro (PAULL et al. 1997).

A coloração dos tecidos da casca e da polpa é o método mais utilizado para determinar a colheita do mamão, porém é uma prática subjetiva, e muito sujeita a erros já que o mamão amadurece de dentro para fora e a cor da casca nem sempre reflete a condição da polpa (MIRANDA, 2001).

Na cultivar Solo os frutos devem ser colhidos com menos de 11,5% de sólidos solúveis. Aos 130 dias após a antese, os frutos atingem o nível mínimo de sólidos solúveis no qual é possível iniciar a colheita, com a casca apresentando 6% de coloração amarela. Quando os frutos atingem o nível máximo de sólidos solúveis para a colheita, a casca apresenta 33% de coloração amarela (REIS SILVA e MEDINA, 1997; PAULL et al. 1997)

É necessário que se observe com atenção o período durante o ano na qual se pretende efetuar a colheita. Fatores ambientais como insolação, chuva, temperatura, e nutrição mineral, promovem desordens fisiológicas. Manchas na casca ocasionando má aparência são comuns em pomares de frutos expostos ao sol e quando ocorre chuva e baixas temperaturas dois meses antes da colheita. Escaldadura pelo sol acontece em frutos de folhagem muito espaçada, com os frutos expostos diretamente ao sol ou quando os frutos colhidos são

expostos ao sol. A falta de cálcio para planta provoca o amadurecimento prematuro do fruto (PAULL et al. 1997).

No período do verão a produção de frutos é elevada, porém o tamanho e o peso diminuem e o número de frutos por planta aumenta. A casca é mais lisa e brilhante e mais susceptível à ocorrência de manchas fisiológicas e danos causados por ácaros e/ou fungos; a polpa é menos consistente, porém com mais sabor. No inverno, a produção é bastante reduzida, o tamanho e o peso dos frutos aumentam, enquanto que o número de frutos por planta reduz. A casca apresenta-se mais áspera, sem brilho e com poucas manchas externas, e a polpa torna-se mais consistente e com menores teores de açúcar (MARIN et al. 1995).

É importante o cuidado no manuseio dos frutos após a colheita para evitar danos mecânicos como cortes, abrasões e choques, pois os frutos mecanicamente danificados apodrecem mais rápido do que aqueles intactos (VITTI et al. 2001).

2.3 Atributos de qualidade

O conhecimento da fisiologia pós-colheita do mamão reflete nas características de qualidade, que são fatores importantes para a determinação do ponto de colheita, para a prática de uma colheita racional e para a determinação do tipo de embalagem, armazenamento e tipo de transporte adequado, de acordo com a distância do mercado consumidor.

2.3.1 Peso e tamanho

O peso e o tamanho do mamão são características que influenciam na morfologia do fruto e são importantes para a classificação do produto e embalagem adequada (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Quando a referência é o diâmetro, tem-se fruto grande, médio e pequeno. Quando a referência é o peso, a classe refere-se ao número de frutos que couberem em uma caixa. A numeração dada ao fruto e o seu peso é dependente das dimensões das caixas utilizadas. Para a exportação do mamão 'Solo' varia do tipo 6 (T=6) ao 12 (T=12), para uma caixa com 3,5 a 3,7kg de peso líquido (FACHINELLO et al.1996; FRUTISERIES, 2000).

Os frutos de mamoeiro 'Formosa' são transportados a granel e não têm classificação estabelecida (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

2.3.2 *Sólidos solúveis*

A mudança bioquímica mais significativa no mamão está relacionada às modificações nos carboidratos, os polissacarídeos são metabolizados a açúcares e estes aumentam gradualmente durante o período de desenvolvimento dos frutos (BICALHO, 1998).

Os sólidos solúveis em mamão variam de 5 a 19% (PAULL et al. 1997). em mamão do grupo Solo, as mudanças drásticas na composição de açúcares coincidem com o início da mudança na cor das sementes, de brancas para pretas. Seguem-se mudanças na cor da polpa, de branca para amarela, a partir da periferia da cavidade do fruto (BICALHO, 1998).

Os açúcares solúveis são, em sua maior parte, acumulados quando o fruto está ainda ligado à árvore, provavelmente em função da fotossíntese. Mas, parece haver, em pequena proporção, síntese de sacarose no período pós-colheita, já que os teores de açúcares solúveis totais variaram muito no decorrer do amadurecimento dos frutos. (GOMEZ et al. 1999).

2.3.3 *Acidez*

A acidez total titulável aumenta com o amadurecimento dos frutos até atingir aproximadamente 75% da coloração da casca amarela, e a partir daí os níveis decrescem, exceto no interior do mesocarpo, onde a acidez total titulável aumenta até o fruto atingir completo amarelecimento (BICALHO, 1998).

Durante a maturação Wills e Widjanarko (1995), constataram variações na acidez total titulável de 1,61 meq·100 g⁻¹ a 2,00 meq·100 g⁻¹, e pH 5,42 a 5,13 do estágio verde para o estágio 100% amarelo, respectivamente.

2.3.4 *Aparência*

A aparência dos frutos varia bastante de acordo com o tratamento que o fruto recebe desde a colheita até chegar às mãos do consumidor final. Fatores como formas de colheita,

transporte e embalagem influenciam significativamente na aparência do fruto (XAVIER et al. 2009).

Para o consumidor, a aparência dos frutos é o primeiro critério no julgamento da qualidade e é caracterizada pelo tamanho, forma, cor, condições e ausência de desordens mecânicas, fisiológicas e patológicas (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Verificou-se que o mamão 'Formosa comercializado em Mossoró diferiu na aparência em diferentes estabelecimentos comerciais, comprometendo a aceitação do produto por parte do consumidor. Este comportamento foi atribuído ao inadequado manuseio observado tanto durante o transporte como dentro dos supermercados e da feira livre. Foi observado que os funcionários que manuseiam os frutos não têm informação do cuidado devido (LIMA et al. 2009).

2.4 Doenças pós-colheita do mamão

De acordo com Paull et. al. (1997), as principais causas de perdas são doenças e desordens fisiológicas associadas com injúrias mecânicas.

Em geral, os agentes causadores de podridões em pós-colheita apresentam uma característica comum, que é a capacidade de se estabelecerem no fruto imaturo e permanecerem em estado latente, sem o aparecimento de sintomas, até que haja condições para que o processo de infecção ocorra e inicie os sintomas, que ocorrem com o amadurecimento do fruto (NERY-SILVA et al. 2001).

2.4.1 Antracnose

A Antracnose é a principal doença pós-colheita do mamão (DICKMAN, 1994; PAULL et al. 1997; REZENDE e FANCELLI, 1997; BENATO, 1999) sendo problema em frutos não refrigerados para o comércio interno, como também em frutos refrigerados para exportação (DICKMAN, 1994).

O fungo provoca uma lesão circular, deprimida, com margem marrom-clara, produzindo, na porção central, massas de esporos de cor laranja ou rosada, com o decorrer do tempo, os pontos de infecção aumentam formando manchas deprimidas que chegam a atingir

até 5 cm de diâmetro. O tecido interno da área infectada é firme, com uma descoloração branca-acinzentada que se torna marrom. Uma camada de calose forma-se nas células do parênquima, permitindo que a área infectada se desprenda livremente da superfície da fruta como um tampão (SILVA, 1993; DICKMAN, 1994; REZENDE e FANCELLI, 1997).

O fungo *Colletotrichum gloeosporioides* produz conídios hialinos, com dimensões de 7-20 x 2,5-5 µm, unicelulares, cilíndricos, com terminações obtusas ou elipsoidais, formados em conidióforos, em acérvulos irregulares de aproximadamente 500 µm de diâmetro, com formação de setas de 4-8 x 200 µm. Seu estágio perfeito é conhecido como *Glomerella cingulata*. Condições ambientais que favorecem o patógeno são alta temperatura (ótimo a 28 °C) e alta umidade. Deve haver água livre para os esporos germinarem. Estes são liberados dos acérvulos somente quando ocorre muita umidade, sendo as gotas de chuva os principais meios de disseminação. A severidade da doença depende das condições ambientais, sendo menos severa em períodos secos e temperaturas muito baixas. O *Colletotrichum gloeosporioides* penetra através da cutícula e forma uma infecção latente no fruto imaturo. Geralmente, a infecção ocorre nos primeiros estádios de desenvolvimento do fruto. O esporo germina, forma apressório e penetra a cutícula por meio de enzimas. Quando o fruto infectado começa a amadurecer, surgem pequenas manchas encharcadas (REZENDE e FANCELLI, 1997).

De acordo com Jeffries et al. (1990) há quatro possíveis mecanismos de resistência de frutos verdes à colonização por *C. gloeosporioides*: presença de compostos tóxicos em frutos verdes que inibem o patógeno; ausência de substrato adequado para nutrição do patógeno; o patógeno não possuir enzimas adequadas para colonizar frutos imaturos; e produção de fitoalexinas em frutos verdes.

2.4.2 Mancha chocolate

Antracnose e Mancha Chocolate, ambas causadas por *C. gloeosporioides*, tem sido descritas como doenças separadas. Os primeiros sintomas de Mancha Chocolate caracterizam-se por pequenas manchas superficiais, com lesões marrom-avermelhadas; com o amadurecimento do fruto, podem permanecer superficiais ou aprofundar-se na polpa com formação aquosa nas bordas (ALVAREZ e NISHIJIMA, 1987). Estas lesões aumentam

lentamente e raramente são maiores do que 12 mm de diâmetro em frutos verdes (PAULL et al. 1997).

Os diferentes sintomas da Antracnose e da Mancha Chocolate são atribuídos a diferentes raças fisiológicas do patógeno, porém, fatores ambientais ou possivelmente o estágio de maturação dos frutos levam a diferenças na expressão dos sintomas (DICKMAN e ALVAREZ, 1983). Segundo Alvarez e Nishijima (1987), um único isolado do fungo pode causar os dois sintomas típicos, em alguns casos a lesão permanece superficial e em outros penetra no parênquima do fruto.

2.4.3 Podridões pedunculares

As podridões pedunculares podem ser consideradas um complexo de doenças, sendo os principais fungos responsáveis: *Colletotrichum gloeosporioides*, *Phoma caricae-papayae*, *Fusarium solani*, *Botryodiplodia theobromae*, *Ascochyta caricae* etc. (PERES et al. 2000; NERY-SILVA et al. 2001).

No Brasil, a podridão peduncular causada por *P. caricae-papayae* é considerada a segunda mais importante em pós-colheita (REZENDE e FANCELLI 1997). Os primeiros sintomas são enrugamento do tecido na superfície do fruto que posteriormente formam lesões com margens translúcidas marrons, avançando rapidamente para o interior do fruto, a parte infectada pode ser desprendida com facilidade. No pedúnculo a lesão é caracterizada por tecido preto, rugoso e seco, de margens translúcidas aparecendo, às vezes, um micélio branco. (ALVAREZ e NISHIJIMA, 1987; REZENDE e FANCELLI 1997).

O fungo produz conídios ovais, com uma ou duas células e dimensões de 9-15 x 3-5 µm. A forma perfeita, *Mycosphaerella* sp. produz peritécios marrons a pretos, com dimensões de 100-180 x 70-200 µm, ascos (29-53 x 7-13 µm) e ascósporos hialinos, com dimensões de 8-15 x 3-5 µm. O fungo coloniza folhas senescentes e pecíolos, produzindo abundantes estruturas de frutificação em folhas mortas, servindo como fonte de inoculo primário no campo. Conídios e ascósporos são depositados na superfície do fruto durante as chuvas e permanece até ocorrer ferimentos, que são criados durante a colheita e no manuseio pós-colheita. Estes são rapidamente colonizados durante o armazenamento se as condições forem favoráveis ao fungo (REZENDE e FANCELLI, 1997).

Durante o processo de patogênese, em que os fitopatógenos retiram nutrientes do seu hospedeiro para o seu próprio metabolismo, são produzidas enzimas que promovem a desintegração dos componentes estruturais das células do hospedeiro ou afetam diretamente o protoplasto. Com isto, surgem podridões pedunculares após a colheita, causadas quando os frutos se desenvolvem no local do corte do pedúnculo, nas rachaduras, ou mesmo nos ferimentos, que ocorrem durante a colheita (PERES et al. 2000).

Fungos como *Ascochyta caricae* e *C. gloeosporioides*, por possuírem um amplo arsenal enzimático, incluindo enzimas degradadoras de cutina, são capazes de iniciar as infecções, possibilitando a penetração por outros fungos como *Fusarium solani*, que podem atuar como oportunistas ou saprófitas (PERES et al. 2000). Dentre os fitopatógenos em potencial, os fungos que penetram por meio da superfície intacta da planta mostram-se aptos para degradar enzimaticamente essa barreira pela produção de cutinases, o que se constitui, para alguns, em fator-chave na patogenicidade (PASCHOLATI 1995).

2.4.4 Mancha de alternária

O fungo *Alternaria alternata* produz lesões pretas, circulares a ovais, que se tornam cobertas de esporos. As lesões aumentam de 0,75 a 3mm de diâmetro, são restritas à superfície do fruto e não causam podridão do parênquima. Este patógeno coloniza tecido morto ou em fase de decomposição, aparecendo com maior incidência em ambientes secos e com baixas temperaturas. Raramente aparece em frutos mantidos ou amadurecidos sob temperatura ambiente (ALVAREZ e NISHIJIMA, 1987; PAULL., et al. 1997; REZENDE e FANCELLI, 1997).

De acordo com Alvarez e Nishijima (1987), o desenvolvimento desta doença tem sido constatado com maior frequência nas frutas após refrigeração, e Gupta e Pathak (1990) verificaram que a temperatura ótima para a podridão de *Alternaria* é 25 °C, não ocorrendo tendo ocorrido em frutos inoculados a 10 °C.

UFCG / BIBLIOTECA

2.4.5 Podridão por *rhizopus*

A podridão por *Rhizopus* é causada pelo fungo *Rhizopus stolonifer*, sendo um dos patógenos mais destrutíveis, com grande capacidade saprofítica, exigindo ferimentos para sua penetração e rapidamente coloniza o fruto causando uma podridão mole e aquosa, geralmente não se manifesta em frutos imaturos e raramente é vista no campo (ALVAREZ e NISHIJIMA, 1987; REZENDE e FANCELLI, 1997; PAULL et. al. 1997). Ao romper a cutícula, a fruta é recoberta por uma massa de micélio saliente, cinzento, com esporângios macroscópicos pretos (ALVAREZ e NISHIJIMA, 1987; REZENDE e FANCELLI, 1997). A hifa secreta enzimas pectinolíticas, que degradam a lamela média do tecido infectado, mas não produz cutinase e, assim, só pode entrar no tecido hospedeiro através de ferimentos. Desta forma, os ferimentos e a incidência de outros patógenos devem ser evitados (REZENDE e FANCELLI, 1997).

De acordo com Gupta e Pathak (1990), as condições favoráveis ao desenvolvimento da podridão por *Rhizopus* são temperatura em torno de 30 °C e umidade relativa próxima a 100%, sendo que a 10 °C não se verificou manifestação da doença.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de mamoeiro 'Formosa' foram coletados em três estabelecimentos comerciais distintos: local de distribuição, Ceasa de Patos - PB, supermercado e na feira-livre, Pombal - PB, nos meses de março e abril de 2010. Em cada local, realizaram-se duas coletas por mês no período da manhã tomando-se como critério a obtenção de frutos hermafroditas com uniformidade de tamanho e estágio de maturação.

Após a coleta em cada estabelecimento, os frutos foram envoltos com jornal, acomodados em caixas plásticas previamente higienizadas e transportados em carro para o laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal - PB. No laboratório, os frutos foram lavados em água corrente e secos ao ar para em seguida, serem analisados.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, sendo os blocos constituídos pelos dias de coleta e os tratamentos, os estabelecimentos comerciais. Em cada local e dia de coleta foi obtida uma amostragem de 15 frutos hermafroditas, no estágio de maturação 4, correspondente a faixa entre 50 e 75% da superfície da casca amarela (FRUTSÉRIES, 2000). Deste total, dez frutos foram destinados para análise de qualidade pós-colheita e cinco foram destinados para análise fitopatológica.

3.1 Análises de qualidade

3.1.1 *Análises físicas e visuais*

a) Massa fresca

Quantificada através do peso dos frutos aferidos em balança digital (g);

b) Tamanho

Avaliado com as leituras dos comprimentos longitudinais, medido do ápice à base, e transversais, medido na região equatorial. Ambos com uso de paquímetro digital (cm);

c) Espessura de polpa

Foram avaliadas em ambas as metades do fruto após partir os mesmos no sentido longitudinal totalizando quatro leituras por fruto. Utilizou-se um paquímetro digital (cm);

d) Aparência externa e interna

As análises de aparência externa e interna foram determinadas através de escala de notas variando de 5 a 0, considerando-se a nota média de três avaliadores, de acordo com a severidade dos defeitos. Observou-se na aparência externa, a intensidade de depressões, manchas ou ataque de microrganismos e, na aparência interna, polpa aquosa, ataque de microrganismos e mudança de cor nos tecidos, considerando-se impróprio para comercialização os frutos com nota menor que 3, de acordo com o Quadro 1, adaptado de Rocha (2003).

QUADRO 1 - Escala subjetiva (notas de 5 - 0) para avaliações das aparências externa e interna de mamão, de acordo com a severidade dos defeitos.

NOTA*	APARÊNCIA EXTERNA	APARÊNCIA INTERNA
5 (menos de 1% do fruto afetado)	<u>Ausência de:</u> Depressões, Manchas, Murcha, Ataque de microrganismos	<u>Ausência de:</u> Polpa aquosa, Ataque de microrganismos, Mudança de cor dos tecidos
4 (1 a 10% do fruto afetado)	<u>Traços de:</u> Depressões, Manchas, Murcha Ataque de microrganismos	<u>Traços de:</u> Polpa aquosa, Ataque de microrganismos Mudança de cor dos tecidos
3 (11 a 30% do fruto afetado)	<u>Leve intensidade:</u> Depressões, Manchas leves, Murcha, Ataque de microrganismos	<u>Leve intensidade:</u> Polpa aquosa, Ataque de microrganismos Mudança de cor dos tecidos
2 (31 a 50% do fruto afetado)	<u>Média intensidade:</u> Depressões, Manchas, Murcha, Ataque de microrganismos	<u>Média intensidade:</u> Polpa aquosa, Ataque de microrganismos Mudança de cor dos tecidos
1 (51 a 60% do fruto afetado)	<u>Intensidade severa:</u> Depressões, Manchas, Murcha, Ataque de microrganismos	<u>Intensidade severa:</u> Polpa aquosa, Ataque de microrganismos, Mudança de cor dos tecidos
0 (mais de 61% do fruto afetado)	<u>Intensidade muito severa</u> Depressões, Manchas, Murcha, Ataque generalizado de microrganismos	<u>Intensidade muito severa</u> Polpa aquosa, Ataque generalizado de microrganismos, Mudança de cor dos tecidos

* Considera-se impróprios para comercialização os frutos com nota menor que 3.

e) Cor

Avaliada conforme a escala subjetiva de notas proposta pela FRUTSÉRIES (2000), considerando-se a nota média de três avaliadores, onde:

- 0 – fruto fisiologicamente desenvolvido, 100% da casca verde;
- 1 – Até 10% da superfície da casca amarela;
- 2 – Até 25% da superfície da casca amarela;
- 3 – Até 50% da superfície da casca amarela;
- 4 – De 50% a 75% da superfície da casca amarela;
- 5 – De 76% a 100% da superfície da casca amarela.

3.1.2 *Análises químicas*

Após a realização das análises físicas e visuais, extraiu-se a polpa por meio de maceração em almofariz. Em seguida, procederam-se as análises químicas:

a) Teor de sólidos solúveis (SS)

Determinado diretamente na polpa homogeneizada, através de leitura em refratômetro digital (modelo PR – 100, Palette, Atago Co., LTD., Japan) com compensação automática de temperatura. Os resultados foram expressos em %;

b) Acidez total titulável (AT)

Determinada em duplicata, utilizando-se 1 g de polpa, à qual foi adicionados 49 mL de água destilada e 3 gotas de fenolftaleína alcoólica a 1%. Posteriormente foi feita a titulação da amostra com solução de NaOH 0,1 N, previamente padronizada (AOAC, 1970), expressando-se os resultados em percentagem (%) de ácido cítrico;

c) pH

Determinado diretamente na polpa, com potenciômetro digital;

d) Relação SS/AT

Determinada pelo quociente entre as duas características.

3.2 Análises fitopatológicas

Para a análise fitopatológica, os frutos foram lavados com água e detergente neutro e colocados para secar durante 30 minutos em temperatura ambiente. Posteriormente, realizou-se uma desinfestação superficial por meio da aspersão de álcool 70%, procedendo-se a incubação individual dos mesmos em câmara úmida, ou seja, envolto por um plástico contendo um chumaço de algodão hidrófilo umedecido com água destilada e esterilizada (ADE) dispostos sobre bancadas em temperatura ambiente (Figura 1). Após o período de 72 h de incubação em câmara úmida os frutos foram avaliados pela média resultante das observações visuais realizadas por três avaliadores, sendo a ocorrência de doenças, caracterizada pela porcentagem de sintomas de doença e/ou sinais de patógenos em cada fruto de acordo com o Quadro 2.

QUADRO 2 – Escala subjetiva (notas de 0 - 4) para avaliações da severidade de doenças pós-colheita no mamoeiro

NOTAS	SINTOMAS
0	Frutos sem sintomas de manchas e podridão e sem estruturas fúngicas
1	Frutos com sintomas iniciais (10%) de podridão e sem estruturas fúngicas
2	Frutos com sintomas de podridão (20%) e com estruturas fúngicas
3	Frutos com sintomas de podridão (30%) com estruturas fúngicas
4	Frutos com sintomas de podridão (50%) com diferentes estruturas fúngicas

A identificação e frequência dos fungos foram realizadas através do isolamento da porção do fruto infectada utilizando plaqueamento de fragmentos superficiais das margens das lesões dos frutos que possuíam sintomas de doenças e/ou sinais de patógenos, que consistiu na desinfestação superficial dos fragmentos em álcool 70% por 30 segundos, hipoclorito de sódio 2% por um minuto e duas lavagens em ADE, dispostos em papel filtro esterilizado para secar. Posteriormente foram plaqueados e incubados a 28°C com fotoperíodo de 12 h, durante um período de oito dias. Após o período de incubação procedeu-se a identificação com o auxílio de um microscópio óptico observando-se características morfológicas, tais como identificação dos esporos, e culturais, como pigmentação e estrutura do micélio.



FIGURA 1 – Procedimento de câmara úmida dos frutos de mamoeiro ‘Formosa’ proveniente de diferentes locais de comercialização. 2010.

3.3 Análises estatísticas

Os resultados foram submetidos à análise de variância e a média dos dados comparada pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Massa Fresca

Não houve diferença significativa para a massa fresca dos frutos de mamoeiro 'Formosa' comercializado nos três estabelecimentos comerciais. A massa fresca média dos frutos comercializados nos três locais foi 1369,33 g (Tabela 1).

Comparando a qualidade de mamão 'Formosa' em supermercado de grande porte, feira livre e mercado de pequeno porte comercializado em Mossoró-RN, Lima et al., (2009) verificaram variação na massa fresca. De acordo com os autores, os frutos comercializados em supermercado de grande porte e em feira livre tiveram maior massa fresca, 1108,91g e 1118,21g, respectivamente, comparado aos frutos comercializados em mercado de porte pequeno, 881,34g.

De modo semelhante em manga 'Tommy Atkins', Xavier et al., (2009) verificaram que os frutos comercializados em mercado de grande porte obtiveram massa fresca maior, 514,72g, comparados aos frutos comercializados em feira livre e mercado de pequeno porte, 416,05g e 418,10g, respectivamente.

Provavelmente a massa fresca do mamão 'Formosa' comercializado nos três estabelecimentos comerciais paraibanos não tenha diferido devido ao fato da maioria dos frutos comercializados em supermercado e feira livre, em Pombal - PB, serem provenientes do CEASA de Patos - PB, mantendo a massa fresca dos frutos do local de distribuição.

Isto é indício de que se os frutos forem comercializados em Pombal no mesmo dia que chegam do CEASA, não há perda de massa fresca e, portanto, não apresentam sintomas de murcha ou desidratação, características que poderia comprometer a comercialização por promover uma aparência indesejável do produto ao consumidor.

4.2 Espessura de polpa

Também não se verificou diferença significativa para a espessura de polpa dos frutos de mamoeiro 'Formosa' comparando-se os três estabelecimentos comerciais. A espessura de polpa média dos frutos comercializados nos três locais foi 2,75cm (Tabela 1).

Concordando com os resultados obtidos para a massa fresca, a espessura de polpa dos frutos comercializados em supermercado e feira livre, em Pombal - PB, manteve o padrão de espessura de polpa do local de distribuição, CEASA de Patos - PB.

De modo semelhante, Lima et al., (2009) também não constataram diferenças na espessura de polpa do mamão 'Formosa' comercializado nos três estabelecimentos comerciais e registraram uma média de 2,38cm.

4.3 Comprimento longitudinal e transversal

Não se verificou diferença significativa para as características comprimento longitudinal e transversal do mamão 'Formosa' comercializado nos três estabelecimentos. Em média, nos três locais de comercialização, registrou-se um comprimento longitudinal de 26,25cm e um comprimento transversal de 10,97cm (Tabela 1).

O comprimento longitudinal e transversal, juntamente com a massa fresca e a espessura de polpa refletiram o tamanho dos frutos comercializados nos três estabelecimentos. O efeito não significativo registrado para estas características indicou uma uniformidade relacionada ao tamanho, sugerindo que o produto foi comercializado no supermercado e feira livre de Pombal - PB, com o mesmo padrão de qualidade do local de distribuição CEASA de Patos - PB, considerando-se as características físicas de massa fresca, espessura de polpa, comprimento longitudinal e transversal.

Comportamento diferente foi observado por Lima et al., (2009) no mamão 'Formosa' comercializado em Mossoró-RN. Os autores verificaram que os mamões foram comercializados com tamanhos diferenciados entre os estabelecimentos comerciais. Os frutos provenientes de feira livre foram de maior tamanho, comparado aos frutos provenientes dos supermercados de grande e pequeno porte.

TABELA 1 – Características físicas do mamão ‘Formosa’ comercializado no local de distribuição, CEASA de Patos - PB, feira livre e supermercado de Pombal - PB, 2010.

Local	MF (g)	EP (cm)	CL (cm)	CT (cm)
CEASA	1379,20 a	2,72 a	26,41 a	10,85 a
Feira Livre	1384,30 a	2,76 a	25,90 a	11,00 a
Supermercado	1344,50 a	2,79 a	26,44 a	11,08 a
CV (%)	9,42	4,78	4,88	4,07

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

Nota: MF – Massa fresca do fruto; EP – Espessura de polpa; CL – Comprimento longitudinal; CT – Comprimento transversal.

4.4 Acidez titulável e pH

Houve diferença significativa entre os estabelecimentos comerciais para a acidez total titulável. Verificou-se que os frutos comercializados na feira livre e supermercado de Pombal - PB apresentaram menor acidez quando comparado aos frutos do CEASA, Patos - PB (Tabela 2), concordando com os resultados obtidos na relação SS/AT. Este comportamento pode ser atribuído ao fato de que no CEASA, Patos - PB, os frutos são comercializados mais verdes comparados aos frutos dos outros estabelecimentos.

Os resultados observados para acidez total titulável, que variaram de 0,151% a 0,179%, estão em concordância com os resultados obtidos por Júnior et al. (2007) que registraram em média 0,11% no mamão ‘Formosa’ comercializado na EMPASA de Campina Grande-PB. No entanto, estão acima dos valores registrados por Lima et al. (2009), que reportaram variações de 0,074% a 0,090% no mamão ‘Formosa’ comercializado em diferentes estabelecimentos em Mossoró-RN.

Não houve diferença significativa no pH entre os estabelecimentos comerciais (Tabela 2). Em média o pH foi 5,06, concordando com Júnior et al. (2007) e Lima et al., (2009). O pH, assim como a acidez, está associado com o processo de amadurecimento dos frutos e pode ser utilizado na determinação do ponto de colheita (KADER, 1992).

TABELA 2 - Características químicas do mamão ‘Formosa’ comercializado no local de distribuição, CEASA de Patos - PB, feira livre e supermercado de Pombal - PB, 2010.

Local	SS (%)	AT (% Ac. Cítrico)	SS/AT	pH
CEASA	12,54 a	0,179 a	71,44 b	5,04 a
Feira Livre	12,74 a	0,157 b	82,72 a	5,06 a
Supermercado	12,98 a	0,151 b	87,17 a	5,08 a
CV (%)	5,19	14,13	14,58	1,07

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

Nota: SS – sólidos solúveis; AT – Acidez titulável

4.5 Sólidos solúveis e relação SS/AT

Não houve diferença significativa para o conteúdo de sólidos solúveis do mamão ‘Formosa’ comercializado nos três estabelecimentos. Em média, nos três locais de comercialização, o conteúdo de sólidos solúveis foi 12,75% (Tabela 2). Este está em concordância com os valores de sólidos solúveis em mamão ‘Formosa’ registrados por Pereira et al. (2006), Rocha et al. (2007) e Santos (2008).

O conteúdo de sólidos solúveis reportados neste trabalho, acima de 12%, está dentro da faixa de comercialização exigida para os mamões do grupo ‘Formosa’, que é de 9% a 12% (FAGUNDES, 1999).

Na relação SS/AT verificou-se diferença significativa entre os estabelecimentos comerciais. Verificou-se que os frutos comercializados na feira livre e supermercado de Pombal - PB apresentaram maiores relações de SS/AT comparado aos frutos do CEASA-PB (Tabela 2). Estes valores estão abaixo dos valores reportados por Lima et al. (2009) que registraram variações de 146,43 a 182,27 para o mamão ‘Formosa’.

A quantificação da relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez total titulável está relacionada com o balanço entre açúcares e ácidos presentes na fruta, sendo importante indicativo do sabor. Ao estabelecer essa relação, deve-se ter cuidado para o fato de que algumas frutas, contendo baixos teores de ácidos e sólidos solúveis, apresentam elevadas relações SS/AT, o que pode conduzir a interpretações erradas a respeito da qualidade comestível (KLUGE et al., 2002).

Tem-se observado que, no ponto de maturação comercial, os mamões apresentam a relação SS/ATT em torno de 100, embora haja oscilações nessa característica, atribuídas a variações na acidez do fruto (FAGUNDES, 1999; JÚNIOR et al., 2007; LIMA et al. 2009).

4.6 Aparência externa e aparência interna

Observou-se diferença significativa para a aparência externa entre os estabelecimentos comerciais. Os frutos comercializados no CEASA, Patos - PB, tiveram melhor aparência externa comparados aos frutos comercializados na feira livre ou supermercado em Pombal - PB (Tabela 3). Considerando-se a escala de notas, a melhor nota para aparência externa foi 3,5 registrada para os frutos comercializados no CEASA, correspondente a porcentagem de 11 a 30% do fruto foi afetado por depressões, manchas leves, murcha e ataque de microrganismos (Figura 2).

Os frutos comercializados na feira livre e supermercado de Pombal - PB, não diferiram entre si quanto à aparência externa e tiveram nota 2,7 (Tabela 3), correspondente a mais de 30% do fruto afetado por depressões, manchas leves, murcha e ataque de microrganismos. Portanto, considerados impróprios para comercialização, conforme Rocha (2003) que considera a nota 3 como a nota mínima aceitável para a comercialização de mamão.

Não se verificou diferença significativa entre os frutos comercializados dos três estabelecimentos quanto à aparência interna (Tabela 3, Figura 3). A nota média para aparência interna foi 4,2, correspondente a variações de 1 a 10% do fruto com sintomas de polpa aquosa, ataque de microrganismos e mudança de cor dos tecidos. Quanto à aparência interna, os frutos foram considerados adequados para comercialização, conforme Rocha (2003).

Esse comprometimento da aparência externa dos frutos deve-se ao inadequado manuseio observado tanto durante o transporte como dentro do supermercado e da feira livre. Foi observado que os funcionários que manuseiam os frutos não têm informação do cuidado devido. Conforme Chitarra e Chitarra (2005), a aparência dos 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.

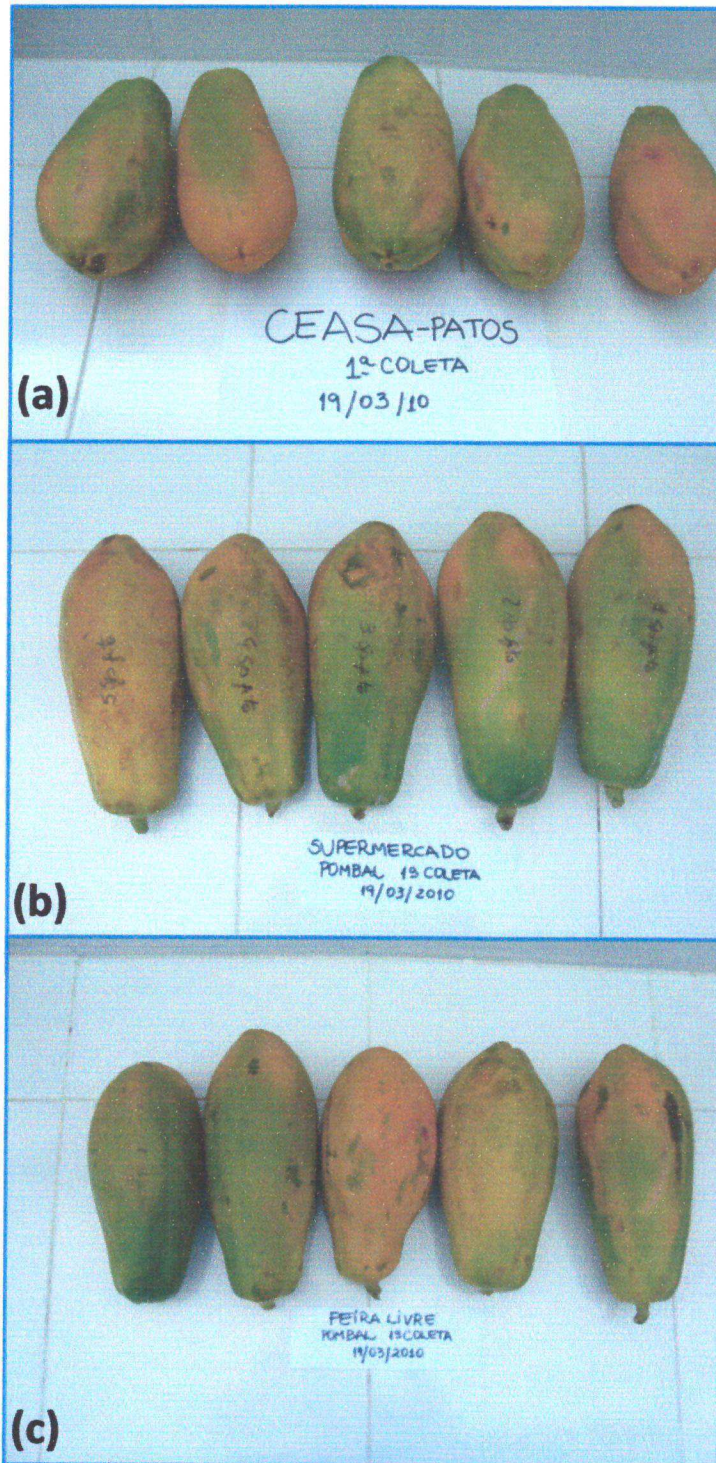


FIGURA 2 - Aparência externa do mamão 'Formosa' comercializado no local de distribuição, CEASA de Patos - PB (a), supermercado (b) e feira livre (c) de Pombal - PB, 2010.



FIGURA 3 - Aparência interna do mamão 'Formosa' comercializado no local de distribuição, CEASA de Patos - PB, supermercado e feira livre de Pombal - PB, 2010.

4.7 Cor da casca

Verificou-se diferença significativa para a cor da casca dos frutos nos diferentes estabelecimentos comerciais (Tabela 3). Os frutos comercializados na feira livre, Pombal - PB, foram comercializados no estágio de maturação mais avançado, no que se refere à cor da casca. Nestes frutos foi registrada nota média 4,2, indicando variações de 50% a 75% da superfície da casca amarela. Os frutos comercializados no supermercado, Pombal - PB, foram os mais verdes e tiveram nota média de 3,7, que indicou em torno de 50% da casca amarela.

Portanto, a cor da casca representou um indicativo do estágio de maturação, importante para a exposição, comercialização e durabilidade do produto nos locais de comercialização.

Segundo Vilas Boas (2000) existem muitos fatores que afetam a qualidade. Entre elas, destacam-se: A qualidade inicial dos frutos, tamanho, forma, cor e estágio de maturação; A temperatura e umidade em que o fruto é mantido durante o armazenamento; Transporte e comercialização; Tipo de embalagem utilizada na comercialização; Forma de exposição dos frutos no mercado varejista.

TABELA 3 - Características visuais do mamão 'Formosa' comercializado no local de distribuição, CEASA de Patos - PB, feira livre e supermercado de Pombal - PB, 2010.

Local	Aparência externa	Aparência interna	Cor da casca
CEASA	3,5 a	4,3 a	4,0 ab
Feira Livre	2,7 b	4,1 a	4,2 a
Supermercado	2,7 b	4,3 a	3,7 b
CV (%)	16,4	9,80	13,07

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

4.8 Análises fitopatológicas

A alta incidência de fungos encontrados em mamão 'Formosa' comercializados em diferentes estabelecimentos foi verificada com base na média de três avaliações visuais realizadas após o período de 72 h de câmara úmida, sendo observada diferença significativa ($P=0,05$) entre os estabelecimentos quanto às incidências de sintomas e/ou sinais, bem como a severidade de doenças nos frutos (Tabela 4).

Menor porcentagem de ataque de fungos foi observada nos frutos provenientes do CEASA que obtiveram 70% dos frutos avaliados com notas na escala de severidade variando entre ausência e 10% de sinais e sintomas do ataque de patógenos (Figura 4). Frutos comercializados na feira livre e supermercado de Pombal não diferiram entre si (Tabela 4) sendo que as notas de severidade variaram entre 20 a 50% dos frutos apresentando o ataque de patógenos (Figura 4).

TABELA 4 - Avaliação visual da severidade de doenças em mamão 'Formosa' comercializado no local de distribuição, CEASA de Patos - PB, feira livre e supermercado de Pombal - PB, 2010.

Local	Severidade
CEASA	1,05 a
Feira Livre	2,35 b
Supermercado	2,55 b
CV (%)	43,2

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

Tal diferença é devida possivelmente, ao fato dos frutos sofrerem menos injúrias no transporte, uma vez que são colhidos no campo e levados na maioria das vezes diretamente a Central de Abastecimento. Esses resultados foram compatíveis com a análise da aparência, sendo os frutos considerados impróprios para comercialização, conforme Rocha (2003).

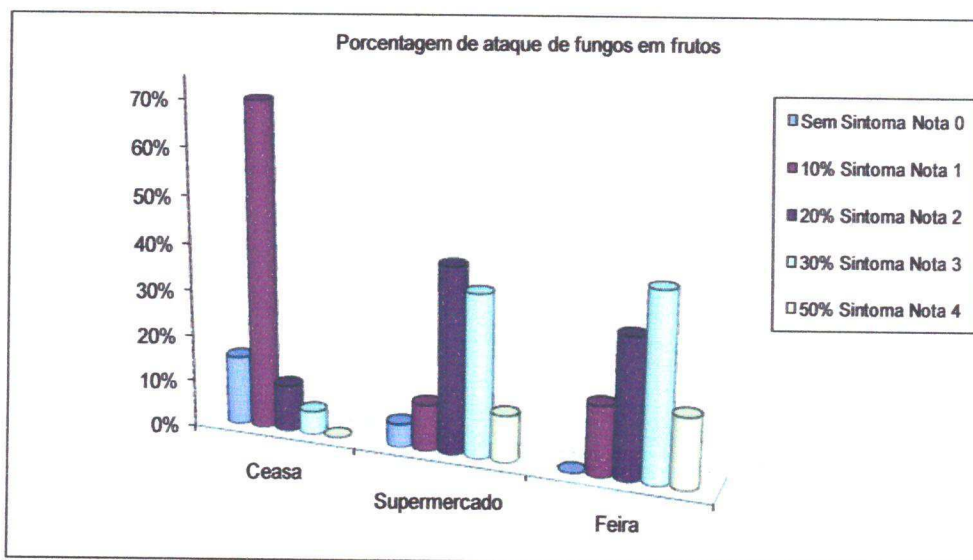


FIGURA 4 - Porcentagem de ataque de fungos mamão 'Formosa' comercializado no local de distribuição, CEASA de Patos - PB, feira livre e supermercado de Pombal - PB, 2010.

Os fungos observados após o isolamento nos diferentes estabelecimentos foram *Lasiodiplodia theobromae*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., (possíveis causadores de doenças) e *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp., *Curvularia* sp., e *Penicillium* sp. (Figura 5).

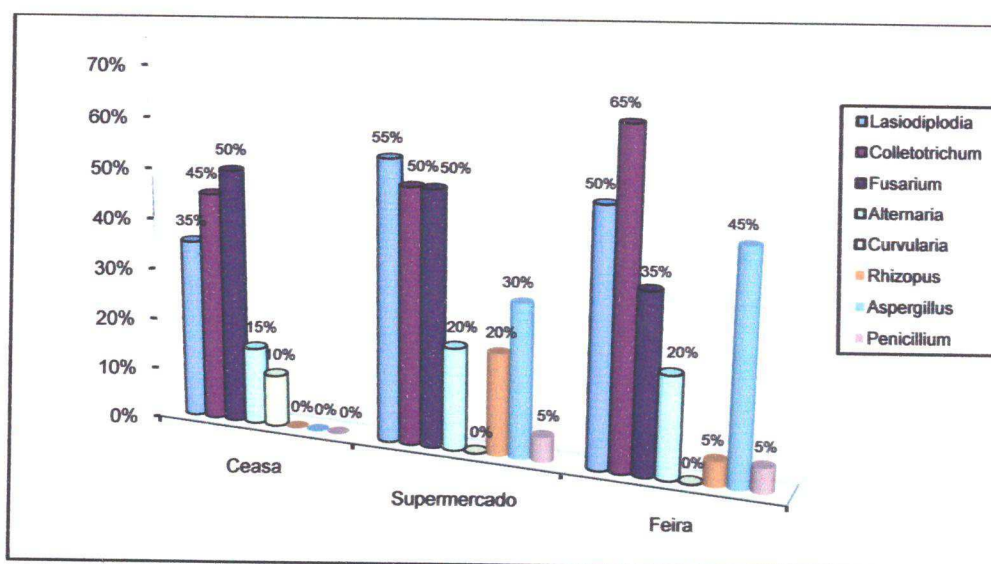


FIGURA 5 - Frequência de ataque de fungos em mamão 'Formosa' comercializado no local de distribuição, Ceasa de Patos - PB, feira livre e supermercado de Pombal - PB, 2010.

No Ceasa de Patos - PB, os fungos associados às podridões observadas nos frutos foram dos gêneros *L. theobromae* sp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium* sp., *Alternaria* sp e *Curvularia* sp. cujas freqüências são apresentadas na Figura 6. A maior freqüência observada em frutos analisados foi de *C. gloeosporioides* (45%). De acordo com Rezende e Martins (2005) este fungo ocasiona a antracnose, principal doença pós-colheita do mamão. A segunda maior freqüência foi a de *Fusarium* sp. com 40% de incidência, considerado frequentemente um invasor secundário geralmente associado as lesões ocasionadas por *Colletotrichum* ou *Phoma*, conforme Rezende e Martins (2005).

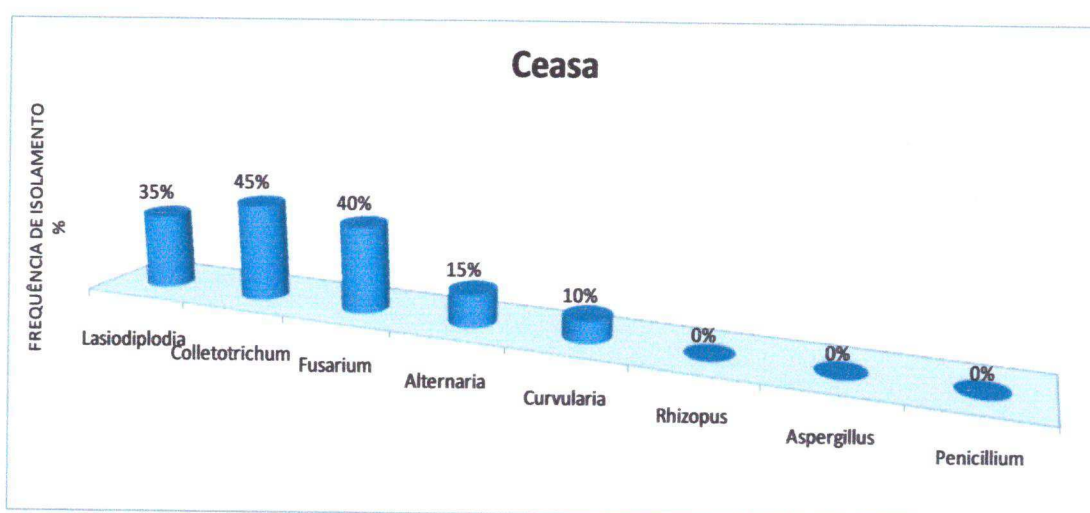


FIGURA 6 - Frequência de ataque de fungos em mamão 'Formosa' comercializado no local de distribuição, Ceasa de Patos - PB, 2010.

Na análise dos frutos provenientes do supermercado, foi observado a ocorrência e o aumento significativo na freqüência de ataque dos fungos *L. theobromae*, *C. gloeosporioides* e *Fusarium* sp. e *Alternaria* sp. que tiveram 55%, 50%, 50% e 20%, respectivamente (Figura 7) quando comparado com a análise dos frutos provenientes do CEASA. Além destes fungos relatados anteriormente causando podridões nos frutos, pôde-se observar a ocorrência dos fungos *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp., e *Penicillium* sp. Isto poderia ser explicado pelo manuseio e transporte dos frutos quando estes saem do CEASA a caminho do supermercado, encurtando dessa forma a vida útil do fruto, provocando ferimentos que servem como porta de entrada para patógenos. De acordo com Silveira et al., 2005 as infecções ativas ocorrem quando as frutas já iniciaram ou completaram o processo de maturação, progredindo à medida que as condições ambientais favorecem o crescimento do patógeno.

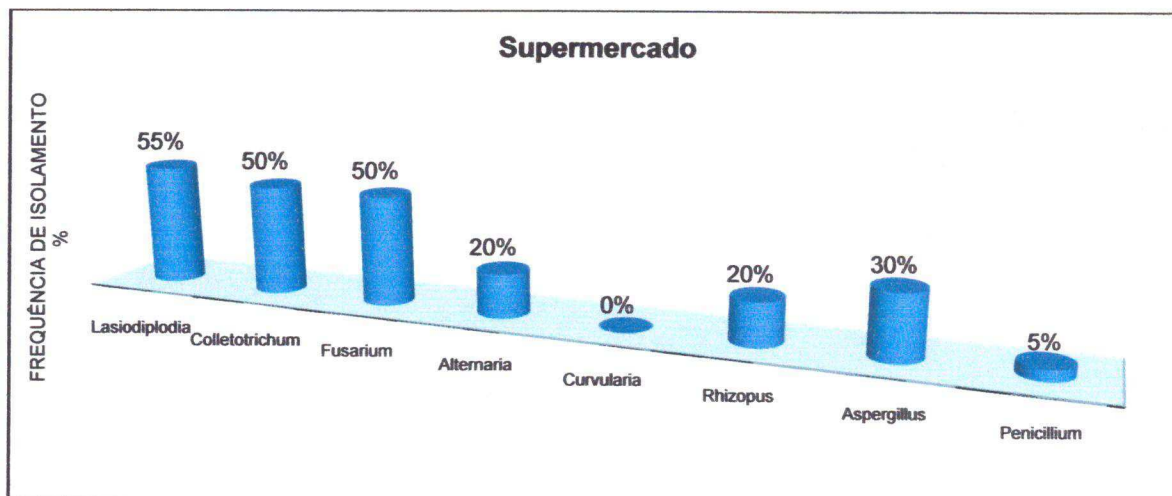


FIGURA 7 - Frequência de ataque de fungos em mamão 'Formosa' comercializado no Supermercado em Pombal - PB, 2010.

Para os frutos comercializados na feira livre de Pombal, verificou-se a frequência dos fungos *L. theobromae*., *C. gloeosporioides*., *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., que tiveram 50%, 60%, 35%, 20%, 5%, 45% e 5%, respectivamente de infestação nos frutos (Figura 8).

Foi observado aumento na frequência para o fungo *Aspergillus* sp. (45%) quando comparado com o supermercado (30%). Este fungo além de causar doenças pós-colheita, é um patógeno contaminante. Os frutos comercializados na feira livre de Pombal apresentavam-se dispostos em barracas, ao ar livre sem qualquer proteção, sujeitos ao ataque de patógenos secundários. Análise da frequência de fungos em frutos de mamão realizados por Lima et al., (2009) demonstraram que o fungo *Aspergillus* sp foi observado em maior quantidade em todos os estabelecimentos avaliados. Resultados semelhantes foram observados por Xavier et al., (2009) na análise da frequência de fungos em frutos de manga, comercializados em diferentes estabelecimentos, sendo *Aspergillus* sp observado em maior quantidade na feira livre.

De acordo com Wartoon e Diéguez-Uribeondo (2004) frutos contaminados por fungos como *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp, mostram em pouco tempo os sintomas da doença. Estes patógenos penetram através de ferimentos na superfície de frutos já com algum estágio de amadurecimento. Os fatores ambientais como temperatura e umidade relativa são decisivos no desenvolvimento da doença e as condições fisiológicas do hospedeiro podem retardar, mas não inibir o desenvolvimento da mesma.

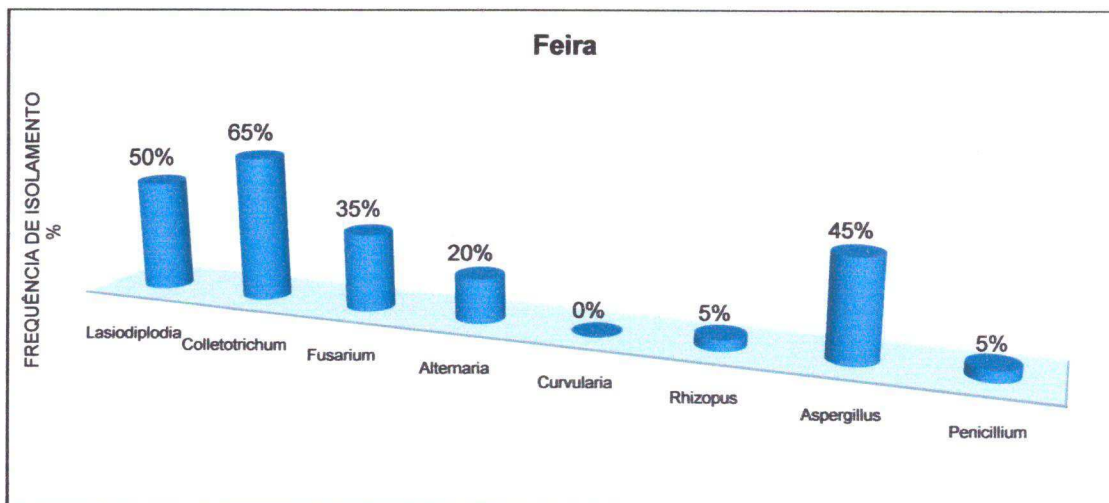


FIGURA 8 - Frequência de ataque de fungos em mamão 'Formosa' comercializado na Feira livre em Pombal - PB, 2010.

Os fungos *Lasiodiplodia* sp. e *Colletotrichum gloeosporioides*, foram observados em todos os estabelecimentos analisados, sendo as maiores frequências superiores a 50% correspondente aos isolamentos obtidos nos frutos provenientes do Supermercado e Feira livre. Frutos analisados provenientes da Ceasa tiveram frequência acima de 30%.

As altas frequências observadas em todos os estabelecimentos são resultantes do processo de infecção quiescente comumente observado em fungos do gênero *Colletotrichum* e *Botrytis* (WHARTON e DIÉGUEZ-URIBEONDO, 2004). Ocorre geralmente na pré-colheita, os propágulos de fungos podem, em condições de umidade, germinar e penetrar na superfície de frutos imaturos, alguns fungos produzem apressórios que os fixam sobre a superfície do fruto e, posteriormente, ocorre a penetração da cutícula, através de uma hifa bem fina denominada *peg* de penetração, ficando a hifa do fungo subcuticularmente num estado de dormência devido as condições fisiológicas do hospedeiro serem inadequadas ao seu desenvolvimento. Nesta condição não é visível sintomas até que algum estágio de maturação do fruto se complete, perdendo assim a resistência. A ocorrência e a manutenção do patógeno em quiescência sobre o hospedeiro ou dentro do mesmo indicam um equilíbrio dinâmico entre hospedeiro, patógeno e meio ambiente (JARVIS, 1994). O patógeno no estágio de quiescência mantém baixo nível de metabolismo, entretanto, pode ativar fatores de patogenicidade que resultam em parasitismo ativo nos tecidos do hospedeiro (PRUSKY, 1996).

Além dos fungos encontrados nos frutos de mamão que foram demonstrados no presente trabalho, Silveira et al. (2005) relatam os fungos *Phoma caricae-papayae*, *Phomopsis* sp., *Asperisporium caricae*, *Phytophthora palmivora* e *Guignardia* sp, como responsáveis pela deterioração nos frutos na fase de pós-colheita.

Na pré-colheita as condições climáticas da região produtora influenciam a incidência de doenças pós-colheita, como altas temperaturas e umidade, assim como os tratos culturais, como adubação, e fitossanitários incorretos ou abuso de defensivos, acarretando seleção de estirpes resistentes a determinados patógenos e também do estágio de maturação dos frutos e cultivar (WILLS, et al., 1989; JOBLING, 2000).

Tecnologias usadas na colheita e pós-colheita inadequadas podem comprometer todo o manejo realizado no campo, causando perdas significativas e grandes prejuízos, como manuseio, transporte, tratamento fitossanitário, armazenamento e embalagens inadequadas. Assim, altas temperaturas, umidade inadequada, injúrias mecânicas e pelo frio, alto nível de oxigênio e baixo de dióxido de carbono predisõem os frutos ao ataque de patógenos bem como favorece o desenvolvimento dos mesmos (WILLS et al. 1989).

Desta forma, o grande número de patógenos encontrados em todos os estabelecimentos reforça a necessidade de adoção de medidas de controle conciliando a produção, a proteção do meio ambiente e a preservação da saúde humana constituem o sistema mais adequado e recomendado, tendo início no campo (práticas culturais, nutrição das plantas, podas, remoção do inóculo, controle químico, colheita das frutas nos estádios adequados de maturação) e continuando durante o armazenamento (manuseio cuidadoso, temperatura, umidade relativa e atmosfera controlada, termoterapia, quimioterapia).

O aprimoramento dos serviços prestados pelas centrais de abastecimento e também a expansão dos serviços de assistência técnica, através do treinamento dos diferentes agentes de comercialização e divulgação de técnicas que aumentam o tempo de vida dos produtos, constituem medidas importantes para a redução da ocorrência de doenças fúngicas em pós-colheita (HARVEY, 1978; COURSEY, 1983). Na etapa de pós-colheita, fatores tecnológicos, fisiológicos e patológicos interagem de formas múltiplas, interferindo direta ou indiretamente no manejo de doenças.

Dessa forma, as medidas individuais de controle fazem parte de um sistema integrado do qual depende a qualidade dos produtos fornecidos ao consumidor. É importante destacar que, embora várias tecnologias sejam empregadas na produção de frutas tropicais, muitas vezes os cuidados relacionados com a comercialização desses produtos são negligenciados. Embora os investimentos em infra-estrutura sejam onerosos e de resultados demorados, os custos dessas políticas devem ser confrontados com os ganhos potenciais decorrentes da redução das perdas dos produtos no processo de comercialização (RESENDE, 1979).

5 CONCLUSÕES

Não há diferença na qualidade física e química do mamão 'Formosa' comercializado no ceasa de Patos - PB, supermercado e feira livre de Pombal - PB.

Os frutos comercializados no ceasa de Patos - PB têm melhor aparência externa e são comercializados mais verdes do que os frutos dos demais estabelecimentos.

Os mamões comercializados no Ceasa de Patos - PB tem menos de 10% de incidência de doenças. Os comercializados na feira livre e supermercado de Pombal têm incidência de doenças variando entre 20 e 50%.

Os patógenos encontrados nos estabelecimentos comerciais foram *Lasioidiplodia theobromae*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp., *Curvularia* sp., e *Penicillium* sp.

REFERÊNCIAS

- A.O.A.C. - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. (1970) **Official Methods of Analysis**. 110 ed. Washington. p. 1015.
- AGRIANUAL 2006: **Anuário da agricultura brasileira**. Mamão. São Paulo: FNP, Consultoria e Agroinformativos, 2006. p.349-356.
- ALVAREZ, A. M.; NISHIJIMA, W. T. Postharvest diseases of papaya. **Plant Disease**. v. 71, n. 8, p. 681-686, 1987.
- BENATO, E. A. Controle de doenças pós-colheita em frutas tropicais. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 90 – 93. 1999.
- BICALHO, U. de O. **Vida útil pós-colheita de mamão submetido a tratamento com cálcio e filme de pvc**. 1998, 145p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- CHITARRA, M. I, F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 320p. 2005.
- COURSEY, D. G. Post-Harvest losses in perishable foods of the developing world. In: MORRIS, L. (ed.). **Post-harvest Physiology and Crop Preservation**. New York: Plenum, 1983. p.485-513.
- 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.
- FACHINELO, J.C.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E. **Fruticultura: fundamentos e práticas**. Pelotas: UFPel, , 1996, 311p.
- 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. Brasília-DF, 1999.
- FAO (2010). **FAOSTAT**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>> Acesso em 22 junho de 2010.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000. São Carlos. **Programas e resumos ...** São Carlos, SP: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FRUTISERIES 7. **Mamão**. Ministério da Integração Nacional. Brasília, 2000.

GOMEZ, M. L. P. A.; LAJOLO, F. M.; CORDENUNSI, B. R. Metabolismo de carboidratos durante o amadurecimento do mamão (*Carica papaya* L. cv. Solo): influência da radiação gama. **Ciência & Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.19 n.2, maio-ago, 1999.

GUPTA, A. K.; PATHAK, V. N. Epidemiologia e controle da podridão dos frutos do mamoeiro. **Summa Phytopathologica**. Piracicaba, v. 16, n. 2, p. 92-105, 1990.

HARVEY, J. M. Reduction of losses in fresh market fruits and vegetables. **Annual Review of Phytopatology** Palo Alto, v.16, p.321-341, 1978.

JARVIS, W. R. Latent infection in pre- and postharvest environment. **HortScience**, Alexandria, v.29, p.749-751, 1994.

JEFFRIES, P.; DOOD, J. C.; JEGER, M. J.; The biology and control of *Colletotrichum* species on tropical fruit crops. **Plant Pathology**. London, v. 39, p. 343-366, 1990.

JOBLING, J. Talking rot: Postharvest disease control. **Good Fruit and Vegetables magazine** v.11, n. 2, p. 20 - 21, 2000.

JUNIOR, F. R.; TORRES, L. B. de.; CAMPOS, V. B.; LIMA, A. R.; OLIVEIRA, A. D. de.; MOTA, J. K. de M. Caracterização físico-química de frutos de mamoeiro comercializados na Empresa de Campina Grande-PB. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande-PB, v. 9, n.1, p. 53 - 58, 2007.

KADER, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops**. California: University of California, 1992. 519 p.

KAYS, S. Preharvest factors affecting appearance. **Postharvest Biology and Technology**. v. 15, p. 223-247, 1991.

KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; BILHALVA, A. B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. Campinas, SP: Livraria e Editora Rural, 2002. 214 p.

LIMA, L. M. de.; MORAIS, P. L. D. de.; MEDEIROS, E. V. de.; MENDONÇA, V.; XAVIER, I. F. LEITE, G. A. Qualidade Pós-colheita de mamão Formosa 'Tainung 01' comercializado em diferentes estabelecimentos no município de Mossoró-RN. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal-SP, v. 31, n. 3, p. 902-906, 2009.

MARIN, S. L. D.; GOMES, J. A.; SALGADO, J. S.; MARTINS, D. dos S.; FULLIN, E. A. **Recomendações para a cultura do mamoeiro dos grupos Solo e Formosa no Estado do Espírito Santo**. 4 ed. rev. e ampl. Vitória,ES: EMCAPA, 1995. 57p. (EMCAPA, Circular Técnica, 3).

MIRANDA, R. B. **Avaliação da qualidade do mamão (*Carica papaya* L.) minimamente processado**. 2001, 71p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) Universidade Federal de Lavras, Lavras.

NERY-SILVA, F. A.; MACHADO, J. da C.; LIMA, L. C. de O.; RESENDE, M. L. V. de. Controle químico de podridão peduncular de mamão causada por *Colletotrichum gloeosporioides*. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 25, n. 3, p. 519-524, maio/jun, 2001.

PASCHOLATI, S. F. Fitopatógenos: Arsenal enzimático. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. v.1, p.365-392.

PAULL, R. E.; NISHIJIMA, W.; REYES, M.; CAVALETTO, C. Postharvest handling and losses during marketing of papaya (*Carica papaya* L.). **Postharvest Biology and Technology**. v.11, p. 165-179, 1997 (Review).

PEREIRA, M. E. C.; SILVA, A. S da.; BISPO, A. S. da R.; SANTOS, D. B. dos.; SANTOS, S. B. dos.; SANTOS, V. J. dos. Amadurecimento de mamão Formosa com revestimento comestível à base de fécula de mandioca. **Ciência & Agrotecnologia**. Lavras-MG, v.30, n. 6, p. 1116-1119, 2006.

PERES, A. P.; MACHADO, J. da C.; CHITARRA, A. B.; LIMA, L. C. de. Perfil enzimático de fungos associados à podridão peduncular do mamão. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 24, n.1, p. 295-299, jan/mar, 2000.

PRUSKY, D. Pathogen quiescence in postharvest diseases. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.34, p.413- 434, 1996.

RANGEL, B. R.; FAGUNDES, G. R.; FALCÃO, T. C. C. MENDES, R. de S.; YAMANISHI, O. K. Perfil do mercado varejista e consumidor de mamão dos grupos 'Solo' e

'Formosa' do Distrito Federal-DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.25, n. 1, p. 85-88, 2003.

REIS SILVA, J. R.; MEDINA, V. M. Alterações bioquímicas durante o desenvolvimento do fruto do mamoeiro 'Sunrise Solo'. **Revista brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.19, n.2, p. 149-158, 1997.

RESENDE, L. M. A. **Causas e efeitos de perdas na comercialização de produtos hortícolas**. Viços: 1979. 68p. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural). Departamento de economia Rural, Universidade Federal de Viçosa.

REZENDE, J. A.M.; MARTINS, M.C. Doenças do Mamoeiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. **Manual de Fitopatologia Doenças das Plantas Cultivadas**. v.2, 4 ed. 2005.

REZENDE, J. A. M.; FANCELLI, M. I. Doenças do mamoeiro (*Carica papaya* L.). In: KIMATI, H; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A; CAMARGO, L E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia** 3ª ed. São Paulo: Ceres. 1997, v. 2, cap. 46, p.486-496.

ROCHA, R. H. C. **Qualidade e vida útil pós-colheita do mamão Formosa 'Tainung01' armazenado sob refrigeração**. 2003. 64p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, RN.

ROCHA, R. H. C.; MENEZES, J. B. NASCIMENTO, S.R. de C.; NUNES, G. H. de S. Qualidade do mamão 'Formosa' submetido a diferentes temperaturas de refrigeração. **Revista Caatinga**. Mossoró-RN, v. 20, n. 1, p.75 – 80, 2007.

SANCHES, N. F. & DANTAS, J. L. L. (Coords). **O cultivo do mamão**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. 105 p. (Circular Técnica, 34).

SANTOS, E. C. dos. **Vida útil pós-colheita do mamão Formosa Tainung 01 tratado com 1-Metilciclopropeno**. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal Rural do Semi Árido. Mossoró-RN, 2008.

SILVA, E. A. B. R. da **Termossensibilidade de fungos causadores de podridões pós-colheita em frutos de mamoeiro (*carica papaya* L.)**. 1993. 112 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrônômicas do campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SILVIRA, N. S. 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.118, n.4, p.283-299, 2005.

TRINDADE, A. V. (Org). **Mamão. Produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000, 77 p. (Série Frutas do Brasil, 3).

VILAS BOAS, E. V. B. **Perdas pós-colheita**. Lavras (MG): UFLA/FAEPE, 2000, 60p.

VITTI, D.C.C.; LIMA, M. A. ; DURIGAN, J. F.; TEIXEIRA, G. H. A. Determinación de los puntos críticos de lesión durante el manejo postcosecha de papaya ‘Sunrise’. **Rev. Iber. Tecnología Postcosecha**. v. 3, n.2, p. 124-130. 2001

WARTON, P.S.; DIÉGUEZ-URIBEONDO. The biology of *Colletotrichum acutatum*. **Anales del Jardín Botánico de Madrid**. V. 61, n. 1, p. 3-22, 2004.

WILLS, R.B.H.; Mc GLASSON, W.B.; GRAHAM, D.; LEE, T.H.; HALL, E.G. **Post Harvest: An introduction to the physiology and handling of fruits and vegetables**. An Avibook-Van Nostrand Reinhold, New York, 174p., 1989.

WILLS, R. B. H.; WIDJANARKO, S.B. Changes in physiology, composition and sensory characteristics of Australian papaya during ripening. **Australian Journal of Experimental Agriculture**. n. 35, p. 1173-1176, 1995.

XAVIER, I. F. LEITE, G. A.; MEDEIROS, E. V. de.; MORAIS, P. L. de.; LIMA, L. M. de. Qualidade pós-colheita de manga ‘Tommy Atkins’ comercializada em diferentes estabelecimentos comerciais no município de Mossoró-RN. **Revista Caatinga**. v. 22, n. 4, p. 7-13, 2009.

APÊNDICE

TABELA 5 - Resumo da análise de variância das características físicas, químicas e visuais do mamão 'Formosa' obtido do local de distribuição, CEASA de Patos - PB, e de comercialização em feira livre e em supermercado, em Pombal - PB, 2010.

QUADRADO MÉDIO													
Fontes de variação	Graus de liberdade	MF	CL	CT	EP	SS	ATT	SS/ATT	pH	Aparência externa	Aparência interna	Co da casca	Incidência de doenças
Bloco	3	84904,13	11,42	0,263	0,014	1,091	0,002	252,22	0,064	0,061	1,430	1,72	1,527
Tratamento	2	9380,46	1,81	0,281	0,028	0,993	0,004	1315,45	0,007	4,660	0,294	1,20	13,266
Resíduo	54	16622,59	1,64	0,199	0,017	0,438	0,005	137,59	0,002	0,243	0,178	0,27	0,738
CV (%)		9,42	4,88	4,07	4,78	5,19	14,13	14,58	1,07	22,67	14,51	13,07	43,32

Nota: MF – Massa fresca do fruto; CL – Comprimento longitudinal; CT – Comprimento transversal; EP – Espessura de polpa; SS – sólidos solúveis; ATT – Acidez total titulável.