

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CURSO DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E FITOSSANIDADE

AVELINA SANTOS DA SILVA

**PERDAS NA PÓS-COLHEITA DO MAMÃO PAPAYA (*Carica papaya* L.) EM
DIFERENTES FEIRAS DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS- MA**

SÃO LUÍS

2021

AVELINA SANTOS DA SILVA

**PERDAS NA PÓS-COLHEITA DO MAMÃO PAPAYA (*Carica papaya* L.) EM
DIFERENTES FEIRAS DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS- MA**

Monografia apresentada ao curso de Agronomia Bacharelado do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Professora Dra. Gislane da Silva Lopes

SÃO LUÍS

2021

Silva, Avelina Santos da.

Perdas na pós-colheita do mamão papaya (*Carica papaya* L.) em diferentes feiras do município de São Luís – MA / Avelina Santos da Silva. – São Luís, 2021.

47 f

Monografia (Graduação) – Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Maranhão, 2021.

Orientador: Profa. Dra. Gislane da Silva Lopes.

Elaborado por Giselle Frazão Tavares - CRB 13/665

BANCA EXAMINADORA

**PERDAS NA PÓS-COLHEITA DO MAMÃO PAPAYA (*Carica papaya* L.) EM
DIFERENTES FEIRAS DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS- MA**

Prof. Dr^a. Gislane da Silva Lopes

Orientadora

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA.

Prof. Dr. José Ribamar Gusmão Araújo

Examinador

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA.

Dr^a. Erlen Keila Candido e Silva

Examinadora

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA.

DEDICATÓRIA

Dedico a Deus e aos meus pais, por todo amor e carinho.

RESUMO

Embora seja a cadeia produtiva mais afetada por perdas pós-colheita, a fruticultura possui uma grande relevância na esfera agrícola, pois é responsável por introduzir aumento econômico e social em diversas áreas no Brasil. Em São Luís do Maranhão pesquisas nesse segmento mais precisamente do mamão são escassas, que constata a necessidade da exposição dos dados para maior entendimento das causas dessas perdas. Diante disso, objetivou-se identificar e quantificar as perdas pós-colheita do mamão papaya (*Carica papaya* L.) comercializado em diferentes feiras de São Luís – MA. A pesquisa foi conduzida entre os meses de junho a julho de 2021, por meio de entrevistas nas feiras: Cidade Operária, Cohab, João Paulo e São Bernardo. Para este propósito utilizou-se um questionário socioeconômico que incluía aspectos sobre procedência do fruto, meio de transporte, armazenamento, quantidade de frutos descartados e principais causas do descarte; algumas perguntas foram feitas diretamente para o feirante e outras para o observador para obter uma maior precisão dos fatos. Posteriormente, realizou-se a coleta de três mamões em cada feira para identificação dos possíveis agentes causais presente nos frutos, em seguida, prosseguiu-se com a análise do material, pelo método do isolamento indireto para identificar os fungos. Após esses procedimentos realizou-se a elaboração de uma cartilha com recomendações para auxiliar na prevenção de perdas de pós-colheita. Foi constatada a descrição de qualidade dos feirantes, avaliando os conhecimentos os métodos de conservação, ambiente de armazenamento, manuseio dos frutos expostos e agentes casuais de cada feira. As principais causas diagnosticadas de perdas pós-colheita foram perdas fitopatológicas e de origem mecânica devido ao manuseio exagerado do consumidor.

Palavras-chave: Frutífera tropical; sanidade do mamoeiro, descarte de frutos.

ABSTRACT

Although it is a production chain most affected by post-harvest losses, fruit culture has a large in the agricultural sphere, as it is responsible for introducing economic and social growth in several areas in Brazil. In São Luís do Maranhão, research in this segment, specifically on papaya, is scarce, which demonstrates the need for data exposure for a better understanding of the causes of these losses. Therefore, this study aimed to identify and quantify post-harvest losses of papaya (*Carica papaya* L.) sold in different fairs in São Luís - MA. The survey was carried out between the months of June and July 2021, as it was conducted in accordance with the fairs: Cidade Operária, Cohab, João Paulo and São Bernardo. For this purpose, a structured socioeconomic questionnaire was used according to the preliminary information containing objective and subjective questions, which included aspects about the fruit procedure, means of transport, storage, amount of discarded fruit and main causes of disposal; some questions were asked directly to the marketer and others to the observer to obtain greater precision of the facts. The description of the quality of the stallholders was verified, evaluating the knowledge of the conservation methods, storage environment, handling of the exposed fruits and casual agents of each fair. The main diagnostic causes of postharvest losses were phytopathological and mechanical losses due to excessive consumer handling.

Keywords: Tropical fruit; papaya health, fruit disposal.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Aplicação dos questionários nas diferentes feiras do município de São Luís - MA. A- Feira Cidade Operária; B- Feira Cohab; C- Feira João Paulo e D- Feira São Bernardo. 18
- Figura 2 Principais melhorias relatadas pelos feirantes no município de São Luís – MA. 19
- Figura 3 Ambiente de armazenamento dos mamões nas feiras do município de São do Maranhão - MA. 22
- Figura 4 Frutos em exposição direta aos raios solares na Feira da Cidade Operária, no município de São Luís - MA. 24
- Figura 5 Porcentagem de manuseio dos consumidores nos frutos de mamão nas feiras do município de São Luís - MA. 25
- Figura 6 Dano mecânico causado pelo consumidor na feira da Cohab, no município de São Luís – MA. 25
- Figura 7 Panorama geral de amostra coletada na feira da Cidade Operária: A- Fruto de mamão visivelmente afetado por *Geotrichum canidium* ; B- Vista geral do crescimento do fungo em meio de cultura BDA e C- Visão dos esporos de *G. canidium* identificados em microscópio. 28
- Figura 8 Amostra coletada na feira de São Bernardo: A- Fruto de mamão apresentando sintomas causados por *C. gloeosporioides* ; B- Crescimento do fungo em meio de cultura BDA e C- Esporos do *C. gloeosporioides* de identificados em microscópio. 29
- Figura 9 Panorama geral de amostra coletada na feira da Cohab: A- Fruto de mamão apresentando sintoma causado por *C. gloeosporioides* ; B- Crescimento do fungo em meio de cultura BDA e C- Esporos do *C. gloeosporioides* de identificados em microscópio. 29
- Figura 10 Panorama geral de amostra coletada na feira de João Paulo: A- Fruto de mamão com sintoma causado por *C. cladosporioides*; B- Crescimento do fungo em meio de cultura BDA; C- Esporos do *C. cladosporioides* de identificados em microscópio; D- Fruto de mamão coletado na feira da Cohab com sintomas causados por *C. cladosporioides*; E- Crescimento do 30

fungo em meio de cultura BDA e F- Esporos do *C. cladosporoides* de identificados em microscópio.

Figura 11 Amostra coletada na feira João Paulo: Esporos de *Aspergillus candidus*: 31
A- Fruto de mamão apresentando sintoma causado por *A. candidus*; B- Crescimento do fungo em meio de cultura BDA e C- Esporos do *A. candidus* de identificados em microscópio.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Padrão de qualidade descrito por feirantes do município de São Luís – MA (2021).	20
Tabela 2	Métodos de conservação de conhecimento dos feirantes do município de São Luís – MA (2021).	21
Tabela 3	Procedências dos frutos do mamoeiro comercializados nas feiras de São Luís – MA (2021).	21
Tabela 4	Período de exposição do mamão nas feiras de São Luís – MA.	23
Tabela 5	Causas de descartes nas feiras de São Luís – MA (2021).	26
Tabela 6	Agentes contaminantes das feiras de São Luís – MA (2021).	27

LISTA DE SIGLAS

CEAGESP	Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
IBGE/PAM	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/ Produção Agrícola Municipal
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 CULTURA DO MAMOEIRO	13
2.2 PERDAS NA PÓS-COLHEITA	14
2.3 DOENÇAS NA PÓS-COLHEITA	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS FEIRANTES	19
4.2 ANÁLISE DOS AGENTES CONTAMINANTES	27
5. CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO	38
APÊNDICE B – CARTILHA	41

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, estando atrás apenas da China e da Índia (IBGE/PAM, 2015). Apesar da alta produção do setor frutícola brasileiro, as perdas pós-colheita são elevadas. Em âmbito mundial, as perdas representam entre 40 e 50% da produção de frutas (FAO, 2014).

Perdas de alimentos acontecem em estágios de produção, pós-colheita e processamento da cadeia de abastecimento alimentar. As maiores perdas ocorrem no final da cadeia produtiva (consumo de varejo) que está relacionado com os varejistas e o comportamento dos consumidores (GUSTAVSSON, 2011).

Um conjunto de fatores pode gerar o desperdício de frutos, uma vez que o mamão (*Carica papaya* L.) é um fruto climatérico e sua fisiologia de amadurecimento é acompanhada por aumento na atividade respiratória, em decorrência do pico de etileno. Após a colheita, o fruto ainda é considerado um material vivo, de forma que continua a respirar, transpirar e produzir fitormônios. Com a separação da planta mãe, ocorre alteração no balanço respiratório, o que acarreta uma nova condição de concentração de gases, mais alta de oxigênio e menor de gás carbônico. Como consequência, as células deixam de ser renovadas, a respiração se eleva e o metabolismo reduz, resultando no amadurecimento do fruto (ASSIS et al., 2009).

Após a colheita, os frutos passam por alterações fisiológicas e bioquímicas que promovem mudanças indesejáveis nas características de qualidade física, química e sensorial. Essas mudanças contribuem para perdas durante o processo de comercialização, dependendo das técnicas de conservação e manuseio empregadas (AMORIM et al., 2017). Adicionalmente, ocasionam uma redução no tempo de disponibilidade para ser consumido e, consequentemente, no seu valor comercial (CEAGESP, 2017).

Num estudo realizado, no leste maranhense, com 145 estabelecimentos diversos, apontando que as frutas comercializadas no estado são oriundas do Ceará, Piauí, Pernambuco e Bahia. O que aumenta a susceptibilidade a danos mecânicos, desordens fisiológicas e contaminações dos produtos (FREITAS JÚNIOR et al., 2020).

A qualidade e vida pós-colheita são afetadas por temperatura, umidade, composição da atmosfera, nível de dano e fase da cadeia onde o mesmo ocorre, bem como o tipo e o grau de infecção por microrganismos e/ou ataques de insetos, entre outros fatores (YAHIA; FONSECA; KITINOJA, 2019).

As principais razões que influenciam negativamente para o aumento de perdas pós-colheita estão relacionadas à falta de conscientização e capacitação dos envolvidos no manuseio, transporte e comercialização, o que acarreta a adoção de práticas inadequadas e aumento do volume perdido (SILVA et al., 2018; TOMM et al., 2018). Também existe relação com a posição geográfica, nível tecnológico empregado e educação do próprio consumidor (SOARES; JÚNIOR, 2018).

Neste sentido, as feiras livres são locais que geralmente apresentam déficit higiênico-sanitário, que contribui para aceleração do processo de perdas. É perceptível uma elevação quanto os riscos por contaminação, pois os alimentos são expostos em barracas sem refrigeração, sem proteção contra poeiras e insetos tornando-se um ambiente propício para incorporar externamente materiais estranhos, seja de origem biológica ou não (ALMEIDA et al., 2011).

No município de São Luís, existem inúmeras situações que evidenciam o grande desperdício dos mamões em feiras, supermercados e “comércios de bairro”. Considerando-se que ainda não existem dados abrangentes desta situação das feiras do município, a estimativa de dados sobre as possíveis causas das perdas pós – colheita é significativa para exposição de informações a fim de melhorar as políticas públicas. Logo, o objetivo desta pesquisa foi identificar e quantificar as perdas pós-colheita do mamão papaya comercializado em diferentes feiras do município de São Luís – MA.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CULTURA DO MAMOEIRO

O mamoeiro comercial pertence à família Caricaceae, composta por 6 gêneros e 35 espécies. Acredita-se que o centro de origem do gênero *Carica* é o noroeste da América do Sul, na porção oriental dos Andes até a América Central e sul do México, ocorrendo diversidade genética máxima na Bacia Amazônica superior (DANTAS, 2013). O mamão (*Carica papaya* L.) é uma das frutas de grande importância nacional, devido ao seu alto valor nutritivo e medicinal, e principalmente, devido à alta produção gerada no país (EMBRAPA, 2019).

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de mamão, com uma produção de 1.517.696 t/ano, situando-se entre os principais países exportadores, principalmente para o

mercado europeu (EMBRAPA, 2019). Na região Nordeste, que é responsável por 59% de toda produção de mamão nacional (EMBRAPA, 2018).

No Maranhão, as frutas são oriundas de outros estados devido à sua baixa produção, como discorre Ferreira et al. (2020) num estudo realizado, no leste maranhense, com 145 estabelecimentos diversos, apontando que as frutas comercializadas no estado são oriundas do Ceará, Piauí, Pernambuco e Bahia. O que aumenta a susceptibilidade a danos mecânicos, desordens fisiológicas e contaminações dos produtos (FREITAS JÚNIOR et al., 2020).

Além de alimento, o mamão serve também como fonte de moléculas tais como papaína e quimopapaína, utilizadas na indústria farmacêutica na composição de medicamentos, e na indústria alimentícia para amaciar carnes. Outras partes da planta como folha e raiz apresentam ainda aplicações medicinais (HUERTA-OCAMPO et al., 2012).

2.2 PERDAS PÓS - COLHEITA

A vida útil de armazenamento de frutas e hortaliças varia inversamente com a taxa de respiração. Isto acontece devido ao fato da respiração oferecer compostos que determinam as taxas de processos metabólicos diretamente associados aos parâmetros de qualidade como cor, firmeza, aroma e teor de açúcar. O fator mais importante que afeta a vida pós-colheita é a temperatura, porque tem um efeito intenso nas taxas de reações metabólicas, por exemplo, o metabolismo e respiração, onde a elevação da temperatura causa o aumento exponencial da respiração (SALTVEIT et al., 2016).

No Brasil, as perdas pós-colheita representam alto custo ao setor varejista e giram em torno de 600 milhões de reais por ano. Destas, 86% ocorrem durante a exposição do produto para a venda, 9% no transporte e 5% na armazenagem (MELO et al., 2013). Estudos realizados por Silva et al. (2018) e Mendes et al. (2019) no estado do Maranhão constataram até 27% de perdas pós-colheita de frutas em diferentes segmentos varejistas, cujos principais motivos apontados foram deficiências na capacitação e/ou precária infraestrutura de comercialização.

Para que o tempo de conservação seja maximizado e ocorra a redução de perdas durante a pós-colheita mantendo-as conservadas para um maior tempo de consumo, é importante que se conheça e utilize as práticas adequadas de manuseio durante as fases de colheita, pós-colheita, armazenamento, transporte, distribuição, comercialização e consumo (FREITAS-SILVA et al., 2013).

As perdas iniciam no campo, transcorrem nas etapas de embalagens, transporte e comercialização nas centrais de abastecimentos e em outros atacadistas, na rede varejista e, por fim, nos consumidores intermediários e finais (GUERRA et al., 2014).

São inúmeras as fontes de perdas durante toda a cadeia produtiva, de forma que vários fatores em simultâneo ou em sequência podem ocasionar a perda do produto. A vida de prateleira, porém, é inversamente proporcional à taxa de evolução de produção de calor. A respiração está relacionada também à transpiração, principal causa da perda de peso, que pode afetar a aparência e aceitação do produto. Com relação ao amadurecimento e senescência, estes ocorrem em um curto período de tempo no caso de frutas e hortaliças, e ocasionam alterações nas características de cor, textura, sabor e aroma, também afetando a aceitabilidade pelo consumidor. (CHITARRA; CHITARRA, 1990).

Dessa forma, as perdas pós-colheita são caracterizadas pela inviabilidade dos alimentos para o consumo devido à presença de lesões mecânicas, patogênicas ou fisiológicas que alteram suas propriedades físicas, químicas, microbiológicas ou organolépticas (SILVA, 2017; SANTOS; VIEIRA, 2011).

As lesões mecânicas, durante o momento do manejo na colheita e pós-colheita, são encarregadas pela ocorrência de perdas consideráveis durante a distribuição e comercialização dos vegetais. Essas injúrias afetam diretamente o fruto, provocando danos irreparáveis que consequentemente desvalorizam comercialmente os produtos e reduzem sua vida útil. Frutos murchos, amassados, sem a cor característica e com a aparência desagradável sobram nas prateleiras dos mercados (KASAT et al., 2007). Dentre os danos mecânicos é bastante comum a ocorrência de impactos, abrasões, compressões e pequenos cortes (SILVA et al., 2015).

Já a injúria por corte é normalmente atribuída à colisão da superfície do fruto contra uma muito menor que a primeira provocando ruptura na epiderme, ou pela a imposição de uma pressão sobre o fruto contra superfícies também desiguais, com arestas de uma embalagem (MATTIUZ; DURIGAN, 2001).

Perdas fitopatológicas são resultantes do ataque de microrganismos, tais como fungos, bactérias e em menor dimensão, vírus, é eventualmente uma das causas mais serias das perdas pós-colheita dos produtos perecíveis. Pois com ataque de microrganismos, ocorre uma redução de qualidade e da vida de prateleira dos produtos hortícolas, ocasionando defeitos ou doenças superficiais ou ainda destruição dos tecidos o que torna os produtos menos atraentes e não comercializável. Devido ao fato de se dar maior ênfase na qualidade visual do produto, esses danos torna os frutos indesejáveis pelos consumidores; São consideradas como causas secundárias de perdas: condições inapropriadas de colheita, embalagem e manuseio incorreto,

ausência de contêineres apropriados para o manuseio no carregamento e descarga, transporte inadequado para condução do produto ao comércio, falta de uso de cadeia de frio durante o transporte e armazenamento, sistemas de comercialização ou processamentos tradicionais e deficientes, onde a presença ou ausência podem afetar a retenção ou rejeição de um alimento para uso humano (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Essas perdas podem ser de duas formas, as de natureza quantitativa e as qualitativas. As primeiras são aquelas visíveis e mensuráveis, ao passo que as qualitativas se revelam na redução da qualidade do produto e ocasionam uma variação no comportamento do mercado (DINIZ, 2013). As perdas qualitativas se associam à redução na comestibilidade, nutrição, valor calórico, questões de segurança, aceitabilidade pelo consumidor e, posteriormente, do valor econômico. O que ocorre antes que o produto seja descartado, consumido ou utilizado de outra maneira (RINALDI, 2011).

As feiras livres são locais que geralmente apresenta um déficit higiênico, nos locais é perceptível uma elevação quanto os riscos por contaminação, pois os alimentos são expostos em barracas sem refrigeração, sem proteção contra poeiras e insetos tornando-se um ambiente propício para incorporar externamente materiais estranhos, seja de origem biológica ou não (ALMEIDA et al., 2011).

2.3 DOENÇAS PÓS-COLHEITA

As moléstias de plantas são responsáveis por grandes perdas nas culturas de importância econômica, dentre as quais se destacam as doenças de pós-colheita em frutíferas. A perda pós-colheita de frutos tropicais no Brasil situa-se na ordem de 30% dos produtos comercializados (TAVARES, 2004).

As perdas pós-colheita do mamão atingem grandes proporções na economia brasileira e são responsáveis pelo principal retardador do desenvolvimento da indústria do mamoeiro, podendo chegar a alguns casos a 75%, estando associadas a efeitos físicos ou danos mecânicos, ou a causas de origem fisiológica e bioquímica, e a ação de agentes microbianos (ZAMBOLIM et al., 2006). Onde as ocasionadas por fungos ocorrem com maior frequência e atividade (BOOTH; BURDEN, 1986), sendo responsáveis por 80 a 90% do total de perdas causadas por fitopatógenos (GULLINO, 1994). Em frutos de mamão e laranja (*Citrus sinensis* L.), esses fitopatógenos causam consideráveis perdas pós-colheita, podendo atingir 75% na fase de comercialização do mamão (PAULL et al., 1997) e 50% na de laranja (ECKERT, 1993).

A antracnose causada por espécies de *Colletotrichum* é a principal doença de frutos em pós-colheita, sendo considerada doença de elevada importância econômica no Nordeste do Brasil (SERRA; SILVA, 2004). O sintoma típico da doença é caracterizado por lesões arredondadas, grandes, necróticas, com o centro dos tecidos deprimidos, onde são produzidas massas de conídios de coloração alaranjada (BAILEY et al., 1992), podendo ocorrer uma podridão-mole nos frutos, prejudicando a sua comercialização (LIMA FILHO et al., 2003).

Os fungos do gênero *Colletotrichum* são fitopatógenos importantes nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. Esses fungos são os causadores de uma diversidade de doenças como antracnose, podridão de pedúnculo, varicela em manga, abacate e mamão (BAILEY; JEGER, 1992).

Outro agente muito comum relacionado às perdas no mamão é *Cladosporium cladosporioides* pode ser isolado do ar, solo, frutas estocadas, grãos, gêneros alimentícios, entre outros. A temperatura ótima para seu crescimento varia de 18°C a 28°C, porém apresenta também bom crescimento entre as temperaturas máximas 28°C – 32°C e mínima de - 6°C (SNOWDON, 1991).

3. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida os meses de junho a julho de 2021, por meio de entrevistas nas feiras da Cidade Operária, São Bernardo, Cohab e João Paulo na cidade de São Luís do Maranhão. A microrregião Aglomeração Urbana de São Luís está inserida na mesorregião Norte Maranhense e seguindo as seguintes coordenadas: Latitude: -2.53073, Longitude: 44.3068 2° 31' 51'' Sul, 44° 18' 24'' Oeste.

Durante a pesquisa foram entrevistados seis feirantes por feira, representando 30% do total de bancas que comercializavam o mamão papaya. Inicialmente fez-se uma visita para avaliar o comportamento da comercialização do mamão papaya. Apresenta as seguintes características: Feiras da Cidade Operária, João Paulo e São Bernardo não continha uma estrutura fixa para dar suporte para os feirantes, necessitando de barracas com proteção individuais e a feira a Cohab foi a única que apresentou uma estrutura de abrigo para os feirantes.

A partir deste contato inicial foi possível preparar o questionário a fim de fortalecer a relevância do estudo, para obter o resultado mais assertivo.

Nas entrevistas, aplicou-se um questionário socioeconômico (Figura 1 e Apêndice A) estruturado nas informações preliminares, composto de objetivas e subjetivas, incluindo aspectos sobre procedência do fruto, meios de transporte, armazenamento, quantidade de frutos descartados e principais causas do descarte; algumas perguntas foram feitas diretamente para o feirante e outras foram coletadas a partir da observação direta.

Figura 1: Aplicação dos questionários nas diferentes feiras do município de São Luís - MA. A- Feira Cidade Operária; B- Feira Cohab; C- Feira João Paulo e D- Feira São Bernardo.



Fonte: SILVA (2021)

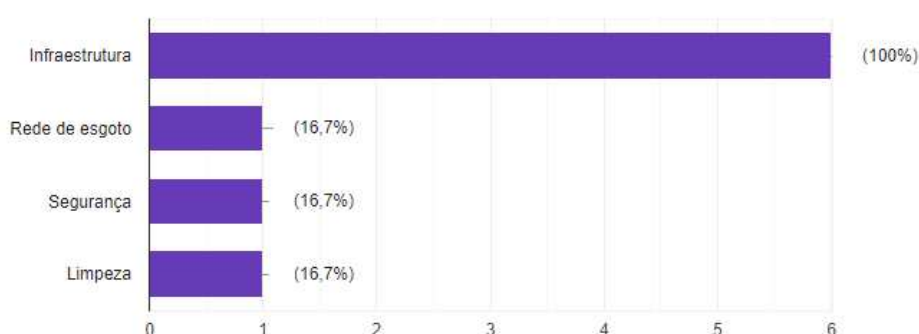
Posteriormente, realizou-se a coleta de três mamões aparentemente lesionados de cada feira para identificação dos possíveis agentes causais presentes nos frutos. Os frutos foram transportados ao Laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual do Maranhão em sacos, individualizados e identificados com nome, descrição da feira e data. Em seguida, prosseguiu-se com a análise do material, foi realizado isolamento indireto e repicagem dos tecidos lesionados para ocorrer a multiplicação dos microrganismos já existente e em seguida transferidos para a placa de petri com o meio BDA para a reprodução dos fungos em seguida identificar os agentes causais. Após esses procedimentos realizou-se a elaboração de uma cartilha com recomendações para auxiliar na prevenção de perdas de pós-colheita.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS FEIRANTES

Dentre os feirantes entrevistados houve uma predominância do sexo feminino correspondendo a 70%, e 30% masculino. Estes feirantes relataram as melhorias que podem ser feitas pelos órgãos públicos seriam: Infraestrutura (100%); Rede de esgoto (16,7%); Segurança (16,7%) e limpeza (16,7%). (Figura 2). Autores como Weiss e Santos (2014) já relataram que um dos graves problemas na pós-colheita está relacionado à infraestrutura que afeta de forma significativa a oferta de frutas.

Figura 2: Principais melhorias relatadas pelos feirantes no município de São Luís – MA.



Fonte: SILVA (2021)

Ao analisar o padrão de qualidade dos frutos, observou-se que em três feiras (Cidade Operária, Cohab e São Bernardo) os feirantes consideram a coloração e o grau de amadurecimento como padrões de qualidade (Tabela 1). Esta definição é muito variável nas respostas dos feirantes, uma vez que a qualidade apresenta um conjunto de propriedade dos alimentos. Conforme Luengo e Calbo (2011), a qualidade é como o conjunto de atributos que determinam o grau de aceitação do produto pelo consumidor final. Nesse sentido, é importante compreender o que representa a qualidade dos frutos para os feirantes. Observou – se nesse estudo que os feirantes atribuem a qualidade dos frutos somente pela aparência, no entanto, esse atributo assume uma amplitude muito maior conforme Chitarra e Chitarra (2006), que define a qualidade como conjunto de propriedades sensoriais (aparência, textura, sabor e aroma), o valor nutritivo, os compostos químicos, as propriedades mecânicas, as características funcionais e os defeitos

Tabela 1: Padrão de qualidade descrito por feirantes do município de São Luís – MA (2021).

Feiras	Descrição de qualidade (%)
Cidade Operária	66,67% Amarelo 33,33% Não ter furo
Cohab	16,66% Amarelo 16,66% Frutos pequenos 16,66% Tamanho padrão 16,66% Não ter marchas 33,37% Tirado de vez
João Paulo	40% Sem manchas 40% Começando amadurecer 20% Frutos pequenos
São Bernardo	66,67% Amarelo 16,66% Polpa Vermelha 16,66% Ediperme lisa

Outro aspecto que contribui para qualidade dos frutos são os métodos de conservação. Nesse sentido, os resultados indicam que os principais métodos de conhecimento dos feirantes para conservar os frutos do mamoeiro são técnicas simplistas (não expor o fruto ao sol; cobrir com papel filme e/ou completo desconhecimento), uma vez que três das quatro feiras analisadas (Tabela 2) relatam não saber (ter conhecimento) sobre qualquer método de conservação.

Tabela 2: Métodos de conservação de conhecimento dos feirantes do município de São Luís – MA (2021).

Feiras	Métodos de conservação (%)
Cidade Operária	66,67% não deixam exposto ao sol 33,33% não sabem nenhuma técnica de conservação
Cohab	66,67% relata distribuir os mamões em pequena quantidade 16,66% cobrir com papel filme 16,66% intercala verde com maduros
João Paulo	33,33% guardar na geladeira 33,33% não sabem 33,33% não pegar sol

São Bernardo	20% Cobrir com papel filme 80% não sabem
--------------	---

Quando se fala em qualidade de frutos, os métodos de conservação são necessários para atender as exigências dos consumidores, e isto, é essencial para os feirantes fazerem uso dessas práticas. Conforme Pereira et al. (2006) relata, o controle do amadurecimento é essencial para elevar a conservação, principalmente quando o objetivo é comercializar em mercados mais distantes.

Dentre as feiras analisadas (Tabela 3) observou-se que não há diversificação no local de origem, pois há uma predominância do município de Dom Pedro. De acordo com os dados da tabela 3, alguns feirantes não sabem de fato o local de origem, e justificam apenas que os frutos são oriundos da CEASA, relataram os feirantes do São Bernardo e João Paulo feirantes da Cidade Operária.

Tabela 3: Procedências dos frutos do mamoeiro comercializados nas feiras do município de São Luís – MA (2021).

Feiras	Local de origem (%)
Cidade Operária	66,67% Dom Pedro – MA 33,33% João Paulo
Cohab	33,33% São Mateus – MA 33,33% Iguaiá 33,33% Bahia
João Paulo	67,37% Dom Pedro – MA 33,33% Produtor familiar
São Bernardo	40% Dom Pedro – MA 60% CEASA

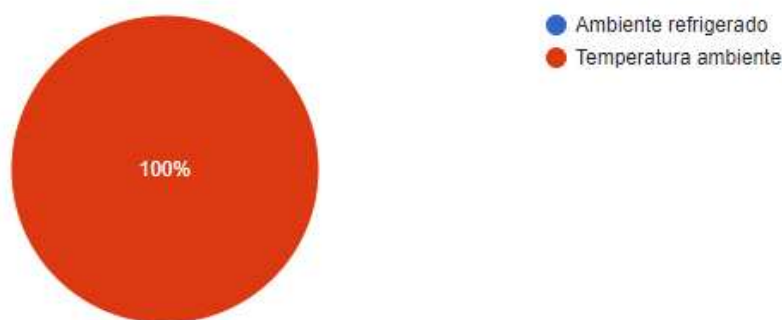
No geral, a procedência do mamão comercializado nas feiras do município de São Luís –MA se concentraram nos municípios de Dom Pedro- MA, São Mateus - MA e Iguaiá localizada no Paço do Lumiar – MA, informações estas, que caracterizam a produção e comercialização predominantemente do município de Dom Pedro – MA, que segundo o IBGE da Produção Agrícola (2019), possui uma quantidade produzida de 2.100 toneladas de frutos

do mamoeiro, com uma área de 120 ha destinada a colheita e rendimento médio de 17.500 kg/ha.

Quando se analisou os possíveis meios de proteção para os frutos do mamoeiro durante a comercialização, concluiu-se que 66,67% utilizam caixote e jornal, 16,66% rede EPE (Rede de Espuma) e 16,66% não utilizam nenhum tipo de proteção, mesmo os feirantes possuindo a compreensão que os frutos do mamoeiro são sensíveis a impactos. Conforme Mohsenin (1986) relata que as perdas pós-colheita de mamão, destacam-se aquelas decorrentes de injúrias mecânicas, definidas como deformações plásticas, rupturas superficiais e destruição dos tecidos vegetais, provocadas por forças externas, que levam a modificações físicas e/ou alterações fisiológicas, químicas e bioquímicas na cor, aroma, sabor e textura.

Ao analisar o ambiente de armazenamento dos feirantes, observou-se que em todas as feiras, os feirantes apresentam o hábito de guardar os frutos do mamoeiro no próprio local da feira em temperatura ambiente (Figura 3). Como relataram Chitarra e Chitarra (1990), a armazenagem é um fator crucial para frutas e hortaliças, pois eles são produtos perecíveis e, após a sua retirada da planta que lhe deu origem, a sua atividade metabólica não é interrompida, fazendo com que o fruto comece a consumir seus recursos para se manter.

Figura 3: Ambiente de armazenamento dos mamões nas feiras do município de São Luís - MA.



Fonte: SILVA (2021)

Para Bezerra (2003), no armazenamento existem várias formas diferentes e isso vai depender das condições físicas, como área para o armazenamento e outros, e também das condições financeiras ou tecnológicas. Neste sentido, torna-se evidente a falta de recursos financeiros para investir numa refrigeração adequada.

Em relação ao tempo de transporte, na feira da Cidade Operária observou-se que 50% dos feirantes realizam o trajeto para comercialização dos seus produtos em menos de 1h e

50% guardam no próprio local. Para as demais feiras (Cohab, João Paulo e São Bernardo) observou-se que 100% dos feirantes armazenam os frutos em suas próprias barracas durante a semana. Conforme Ballou (2006) relata que as despesas logísticas é caracterizado como o mais custoso, o que representa, em média, cerca de 60 % dos custos.

Em todas as feiras analisadas foi possível constatar que o período de chegada e saída, da maioria dos feirantes ocorre no início da manhã e a saída no início da noite, registrando em média de 12 h a 16 h de exposição dos frutos (Tabela 4). Este problema é muito comum nas feiras livres realizadas a céu aberto, onde o clima pode prejudicar os produtos com chuvas além de calor e umidade muito intensas.

Tabela 4: Período de exposição do mamão nas feiras do município de São Luís – MA.

Feiras	Tempo de exposição do mamão
Cidade Operária	12 h a 16 h
Cohab	8 h a 14 h
João Paulo	12 h
São Bernardo	13 h

De todos os frutos de mamão expostos, cerca de 80% destes eram protegidos de raios solares e apenas 20% ficam expostos ao sol, como demonstrado na figura 4. Nos dias das realizações das entrevistas a temperatura média de São Luís foi de 30° C e umidade relativa de 63% INPE (2021), um ambiente ideal para contaminação de microrganismos. Vale ressaltar que no período do dia, a presença de luz solar em contato com os vegetais, pode resultar em um aumento de temperatura, levando o produto a aumentar sua taxa de respiração, transpiração (perda de água e murchamento) e, conseqüentemente, degradação (ALMEIDA et al., 2011).

Figura 4: Frutos em exposição direta aos raios solares na Feira da Cidade Operária, no município de São Luís - MA.

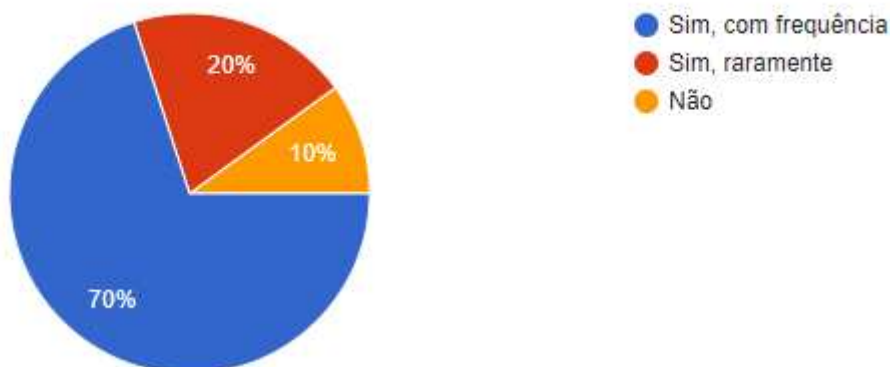


Fonte: SILVA (2021)

A circunstância climática é um fator que acelera as perdas pós-colheitas. Quando comparado com a pesquisa realizada por Santos (2019) nas feiras de Serra Talhada – PE e São José do Belmonte – PE, onde constatou-se que a temperatura máxima absoluta ocorrida ao longo da coleta dos dados foi de 32,8°C, situação similar a ocorrida no município de São Luís – MA. Provavelmente, o fator descrito é responsável pela redução de polpa e, conseqüentemente, por reduzir a vida útil das frutas. De acordo com Calbo et al. (2007), a elevação da temperatura causa um aumento exponencial da taxa de respiração e causa redução exponencial da vida útil das frutas e hortaliças.

O problema mais comum em todas as feiras é o hábito do consumidor apalpar os frutos do mamão no momento da compra, no intuito de determinar o grau de amadurecimento do fruto. Esta prática recorrente pela maioria dos consumidores ocasiona frequentemente a aceleração da deterioração do fruto, aumentando o descarte e reduzindo os lucros para os feirantes (Figura 5). Segundo Ceccato e Basso (2016) em estudo realizados em supermercados do estado da Paraíba, identificaram o desperdício de frutas, legumes e hortaliças em uma quantidade de 46%, atribuídos ao manuseio por compradores.

Figura 5: Porcentagem de manuseio dos consumidores nos frutos de mamão nas feiras do município de São Luís - MA.



Fonte: SILVA (2021).

Como afirmado por muitos feirantes, os consumidores manipulam excessivamente os frutos durante a compra, escolhendo aqueles de apresentem as melhores características sensoriais ao seu interesse, o que contribui para a diminuição da qualidade dos frutos do mamoeiro (Figura 6).

Figura 6: Dano mecânico causado pelo consumidor na feira da Cohab, no município de São Luís – MA.



Fonte: SILVA (2021).

As perdas por dano mecânico estão relacionadas possivelmente a sua morfologia que possui características de epiderme fina e lisa, além da sua polpa macia que explica sua maior sensibilidade à manipulação e transporte. De acordo com Nascimento et al. (2016) essa característica facilita a ocorrência de cortes e amassamento durante o transporte e manuseio, bem como pode ocasionar o aumento na produção de etileno e facilitar o ataque de agentes patogênicos.

As principais causas de descarte apontadas pelos feirantes no município de São Luís – MA foram o amassamento (dano mecânico) e a contaminação por microrganismos (fitopatológico) que impossibilita a venda (Tabela 5). Quando comparado com pesquisa realizada por Almeida et al. (2012), que realizou o levantamento das principais perdas ocorridas em frutas nas feiras livres no município de Areia – PB, e concluiu que os danos fitopatológicos (podridão, doenças, contaminação microbiana) e mecânicos (amassamento) foram os maiores promovedores de perda.

Tabela 5: Causas de descartes nas feiras do município de São Luís – MA (2021).

Feiras	Causas (%)	Média de perda real (para cada 10 frutos do mamoeiro)
Cidade Operária	100% amassados	100% das barracas descartam 3.
	33,33% contaminados por microrganismos	
Cohab	66,67% contaminados por microrganismos	66,67% das barracas descartam 3 33,33% descartam 2.
	50% amassados	
João Paulo	50% amassado	100% das barracas descartam 4 mamões.
	50% contaminados por microrganismo	
São Bernardo	66,67% amassados	100% das barracas descartam 3 mamões.
	33,33% contaminados por microrganismos	

É possível verificar que dentre as feiras analisadas, a feira do João Paulo e Cohab apresentam menores perdas pós-colheita por dano mecânico (amassamento), ao contrário das feiras da Cidade Operária e São Bernardo, registrando números superiores. Diferentemente das perdas por dano mecânico, as fitopatológica (contaminados por microrganismos) apresenta o maior percentual nas feiras do João Paulo e Cohab, e nas feiras da Cidade Operária e São Bernardo menores registros de contaminação por microrganismos. Em relação ao percentual de descarte, a feira do João Paulo há um maior desperdício, onde, 100% das barracas tem o descarte de 4 frutos do mamoeiro a cada 10, totalizando 42,5 % representando quase 50% de perdas pós-colheita.

Foi possível analisar que 100% feirantes realizam o descarte no próprio local, e sempre são coletados por criadores de suínos e aves.

4.2 ANÁLISE DOS AGENTES CONTAMINANTES

Os principais agentes contaminantes encontrados nas amostras de frutos coletados nas feiras do município de São Luís - MA foram: *Geotrichum* sp. Link., *Cladosporium cladosporoides*, *Colletotrichum gloeosporioides* e *Aspergillus candidus* (Tabela 6).

Tabela 6: Agentes contaminantes encontrados em frutos coletados nas feiras do município de São Luís – MA (2021)

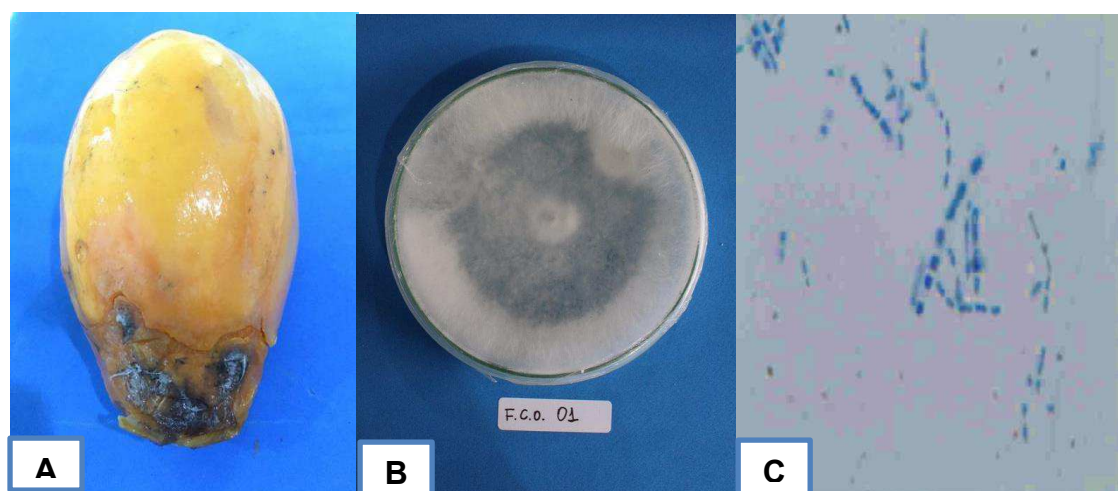
Feiras	Fungos encontrados
Cidade Operária	<i>Geotrichum</i> sp.
Cohab	<i>Cladosporium cladosporoides</i>
	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
João Paulo	<i>Cladosporium cladosporoides</i>
	<i>Aspergillus candidus</i>
São Bernardo	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>

A contaminação fúngica no mamão é uma das causas de perdas pós-colheita que pode ser originada por várias espécies que colonizam os tecidos e causam perdas significativas, destacam-se, o *Colletotrichum gloeosporioides* e *Cladosporium cladosporioides* (Peres et al., 2003). Sendo que o *Colletotrichum gloeosporioides* é o principal agente causador de

perdas em pós-colheita de mamão, seja na forma de podridão peduncular, seja na forma de antracnose na casca, alcançando, até, a polpa do fruto (NERY; SILVA, 1999).

Na feira da Cidade Operária, o principal patógeno associado às perdas no mamão foi o *G. candidum* que se desenvolve sobre o mamão em áreas encharcadas e amolecidas, que são perfuradas facilmente, facilitando a entrada de outros fungos saprófitos. Conforme Dantas e Oliveira (2006), essa podridão espalha-se rapidamente e a casca da fruta normalmente é rachada na área afetada, podendo ficar coberta por um crescimento micelial branco, como demonstrado na figura 7. Este fungo apresenta micélio branco, septado, sem a presença de conidióforos. Os conídios são unicelulares e hialinos, formados pela segmentação da hifa (MENEZES; OLIVEIRA, 1993). Penetra nas frutas, normalmente após a colheita, através de ferimentos. O *G. candidum* prefere temperatura entre 24 a 30 °C e umidade relativa elevada (AGRIOS, 2005).

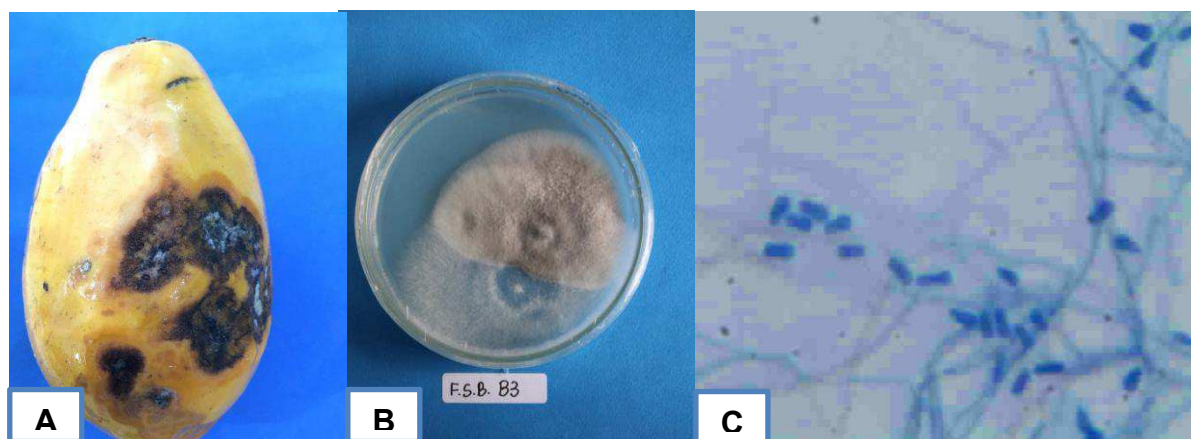
Figura 7: Panorama geral de amostra coletada na feira da Cidade Operária: A- Fruto de mamão visivelmente afetado por *Geotrichum candidum* ; B- Vista geral do crescimento do fungo em meio de cultura BDA e C- Visão dos esporos de *G. candidum* identificados em microscópio.



Fonte: SILVA (2021)

Na feira do São Bernardo observou-se *C. gloeosporioides* como patógeno predominante nas amostras analisadas (Figura 8). A caracterização morfológica foi realizada com base no aspecto, mucilagem e coloração da colônia, crescimento micelial, morfologia e germinação de conídios. Os isolados apresentaram, predominantemente, colônias com aspecto cotonoso, coloração esverdeada e mucilagem de cor laranja. Este microrganismo causa a antracnose, podridão-peduncular e a mancha chocolate em frutos do mamoeiro (ALVAREZ; NISHIJIMA, 1987; OLIVEIRA et al., 2000; UENO et al., 2001). Segundo Tatagiba et al. (2002) este fungo é um dos patógenos mais importantes de frutos de mamão no período de pós-colheita, causando perdas de até 90% de frutos em estações favoráveis à doença.

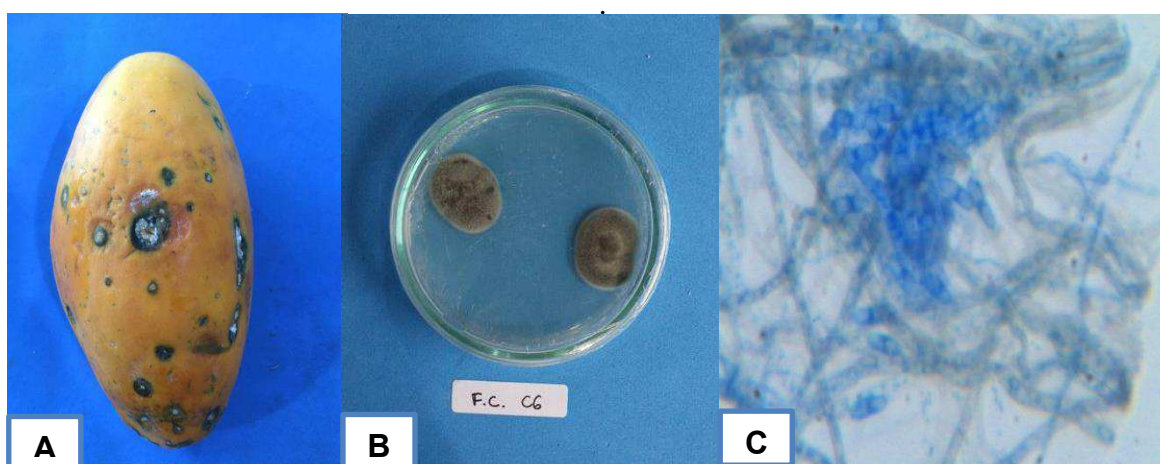
Figura 8: Amostra coletada na feira São Bernardo: A- Fruto de mamão apresentando sintomas causados por *C. gloeosporioides*; B- Crescimento do fungo em meio de cultura BDA e C- Esporos do *C. gloeosporioides* de identificados em microscópio.



Fonte: SILVA (2021)

Na feira São Bernardo e Cohab (Figura 9) foi possível verificar um alto índice no fungo durante a comercialização, que confirma o que Oliveira et al. (2000) relataram que os frutos colhidos não apresentem sintomas da doença, ela se manifesta na fase de embalagem, transporte, amadurecimento e comercialização.

Figura 9: Panorama geral de amostra coletada na feira Cohab: A- Fruto de mamão apresentando sintoma causado por *C. gloeosporioides*; B- Crescimento do fungo em meio de cultura BDA e C- Esporos do *C. gloeosporioides* de identificados em microscópio.



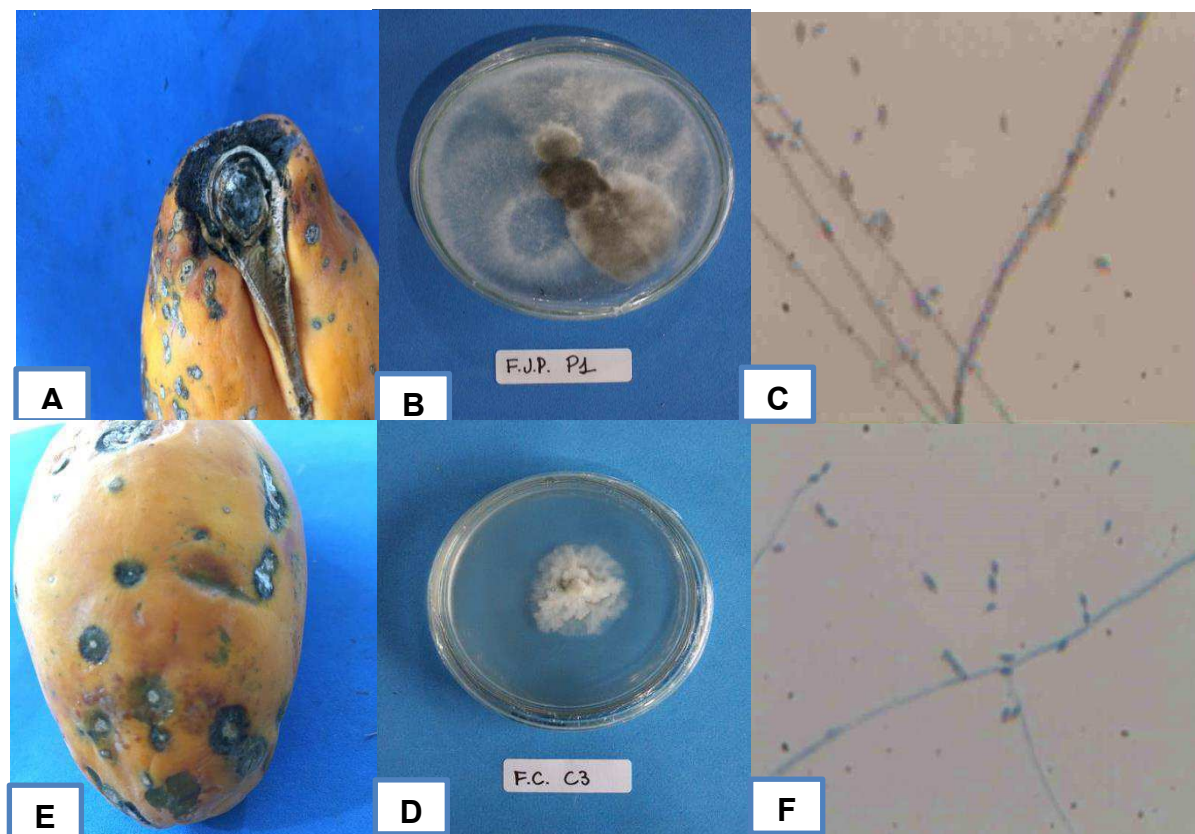
Fonte: SILVA (2021)

Em contrapartida, as infecções no período pós-colheita se tornam mais fáceis devido à presença de inóculos fúngicos no ambiente de armazenamento como também pela considerável quantidade de ferimentos provocados no fruto após a colheita (CAPDEVILLE et

al., 2007). A antracnose é uma das doenças mais sérias do mamoeiro e não só ataca os frutos como também causa amarelecimento e danos aos pecíolos das folhas (GAYET et al., 1995).

Na feira do João Paulo e Cohab, o principal patógeno associado às perdas pós-colheita foi o *Cladosporium cladosporoides* que é considerado um fungo de pós-colheita saprófito (Figura 10). Ele pode ser isolado do ar, solo, frutas estocadas, grãos, gêneros alimentícios, entre outros. O município de São Luís do Maranhão apresenta condições favoráveis ao seu desenvolvimento, pois conforme Snowdon (1991) relata a temperatura ótima para seu crescimento varia de 18°C a 28°C, porém apresenta também bom crescimento entre as temperaturas máximas 28°C – 32°C e mínima de - 6°C.

Figura 10: Amostra coletada na feira João Paulo: A- Fruto de mamão com sintoma causado por *C. cladosporoides*; B- Crescimento do fungo em meio de cultura BDA; C- Esporos do *C. cladosporoides* de identificados em microscópio; D- Fruto de mamão coletado na feira da Cohab com sintomas causados por *C. cladosporoides*; E- Crescimento do fungo em meio de cultura BDA e F- Esporos do *C. cladosporoides* de identificados em microscópio.

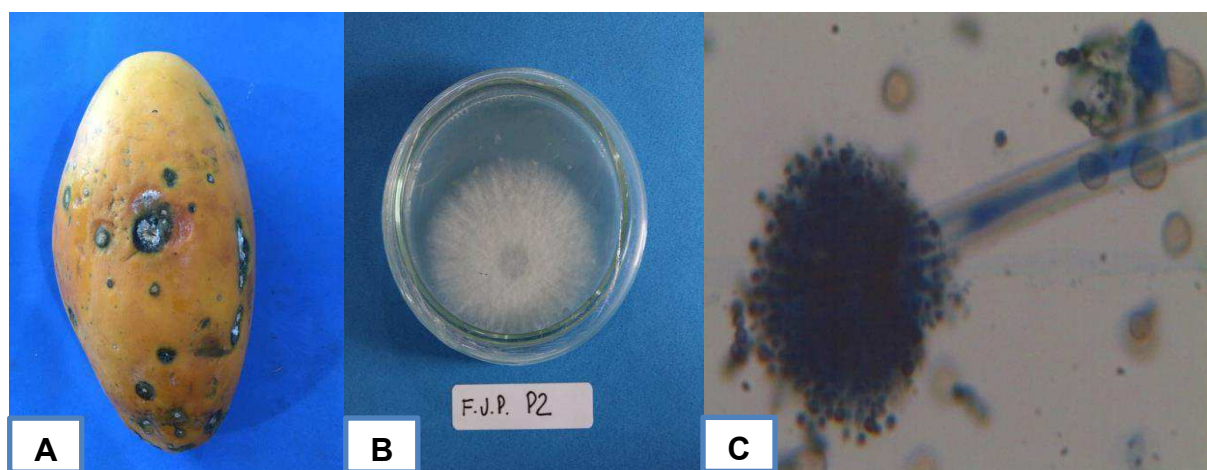


Fonte: SILVA (2021)

O fungo tem a capacidade de reprodução sob temperaturas baixas, com o clima tropical úmido que engloba São Luís do Maranhão, possui uma temperatura média que varia entre 25° a 29° C, torna-se um ambiente ideal para flutuar esporos e contaminar frutos.

Outro patógeno presente nas amostras oriundas da feira João Paulo *Aspergillus candidus* (Figura 11) que contribuiu para perdas pós-colheita do mamão, é um fungo contaminante comum da poeira dos grãos e causa doenças respiratórias em humanos (ALCHETRON, 2018).

Figura 11: Amostra coletada na feira João Paulo: Esporos de *Aspergillus candidus*: A- Fruto de mamão apresentando sintoma causado por *A. candidus*; B- Crescimento do fungo em meio de cultura BDA e C- Esporos do *A. candidus* de identificados em microscópio.



Fonte: SILVA (2021)

Por apresentar características de reprodução em um estágio posterior a decomposição, deve-se levar em consideração certa proximidade de um agente em fase de pós-decomposição com o fruto, e uma proliferação facilitada pela temperatura do local.

Pois segundo ALCHETRON (2018) a espécie é amplamente distribuída na natureza e se desenvolve sobre a vegetação em estágios posteriores de decomposição, foram relatados em instalações de processamento de grãos, farinha, feno, composto e peles, o crescimento de *A. candidus* em grãos de cevada ocorre no conteúdo de água do substrato de 20 – 25% e temperatura máxima de 30 a 40° C.

5. CONCLUSÃO

- Os principais fatores das perdas pós-colheita foram: compras de mamões possivelmente contaminados e de baixa qualidade; o manuseio exagerado do consumidor e infraestrutura precária;
- Foi possível constatar que nas feiras da Cidade Operária e Cohab apresentam maiores índices de perdas por motivo de dano mecânico;
- As feiras do João Paulo e São Bernardo apresentam maior registro de perdas fitopatológicas
- Em termos de descarte a feira do João Paulo mostrou-se haver maior volume, totalizando 40% de perdas;
- Os fungos de maior incidência nas amostras foram: *C. gloeosporioides* e *C. cladosporoides* e o fungo menos comum encontrado foi o *Aspergillus candidus*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Edmilson Igor Bernardo et al. Levantamento de perdas em hortaliças frescas na rede varejista de Areia (PB). **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 2, n. 1, 2012.

ALMEIDA, E. I.; RIBEIRO, W.S. COSTA, L. C. VELOZO, A. O.; OLIVEIRA, M. R. T. O.; BARBOSA, J.A. . Caracterização da cadeia produtiva de hortaliças do município de Areia–PB. **Agrop. Técn.**, v. 32, n. 1, p. 7-15, 2011.

ALMEIDA, R. B.; DINIZ, W. J. S.; SILVA, P. T. V.; ANDRADE, L. P.; DINIZ, W. P. S.; LEAL, J. B. G.; BRANDESPIM, D. F. Condições higiênico-sanitárias da comercialização de carnes em feiras livres de Paranatama, PE. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara. v. 22, n. 4, p. 585-592, out./dez. 2011.

ALVAREZ, A. & NISHIJIMA, W.T. Post-harvest diseases of papaya. **Plant Disease** 71:681-686. 1987.

AMORIM, D. J.; ALMEIDA, E. I. B.; FERRÃO, G. I.; PIRES, I. C. G.. Análise da qualidade e do preço de hortaliças comercializadas no mercado varejista de Chapadinha (MA). **Revista Agrotrópica**, Ilhéus, v.29, n.2, p.151-156, 2017.

BAILEY, J.A.; O'CONNELL, R.J.; PRING, R.J.; NASH, C. Infection strategies of *Colletotrichum* species. In: BAILEY, A. J.; JEGER, J. M. *Colletotrichum: biology, pathology and control*. Oxford: **British Society for Plant Pathology**, 1992. p.88-120.

CAPDEVILLE, G.; SOUZA JR, M. T.; SANTOS, J. R. P; MIRANDA, S. P.; CAETANO, A. R.; TORRES, F. A. G. Selection and testing of epiphytic yeasts to control anthracnose in post-harvest of papaya fruit. **Scientia Horticulturae**. v. 111, p. 179–185, 2007.

CEAGESP – COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO. **Cartilha Técnica: A medida das frutas**. São Paulo: Centro de Qualidade, Pesquisa e Desenvolvimento, 2017, 16 p.

CECCATO, Carla; BASSO, Cristiana. Avaliação das perdas de frutas, legumes e verduras em supermercado de Santa Maria-RS. **Disciplinarum Scientia Saúde**, v. 12, n. 1,p. 127-137, 2016.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B.. Pos-colheita de frutose hortícolas, physiological handling. **2 ed. Lavras: UFLA, 2005**.

DANTAS, J. L. L.; JUNGHANS, D. T.; LIMA, J. F. de (Ed.). Mamão: o produtor pergunta, a Embrapa responde. **2. ed. Brasília: Embrapa, 2013**.

DICKMAN, M. B.; ALVAREZ, A. M. **Latent infection of papaya caused by Colletotrichum gloeosporioides Plant Disease.** v. 67, p.748-750, 1983.

DINIZ, M. D. M. S. **Propriedades texturais, físico-químicas, realógicas e enzimáticas da manga “Tommy Atkins” durante o armazenamento em atmosfera modificada sob refrigeração.** 2013. 159 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ECKERT, J.W. Postharvest disease of fresh fruits and vegetables – etiology and control. In: Haard, N.F. & Salunkhe, D.K. (Eds.) Postharvest biology and handling of fruits and vegetables. Westport. The Avi. 1980. pp.81-117.

EMBRAPA. **Mamão.** Disponível em: < <https://www.embrapa.br/mandioca-efruticultura/cultivos/mamao> >. Acesso em: 09 mar. 2021.

FERREIRA, A. G. C.; FERREIRA, L. S.; FREITAS JUNIOR, F. G. B. F.; SANTOS, M. P.; SILVA, M. S.; AGUIAR, F. I. S.; COSTA, T. V.; ALMEIDA, E. I. B.; SOUSA, W. S.; FREITAS, J. B. Postharvest losses of fruits and vegetables marketed in seven municipalities of the east mesoregion, Maranhão, Brazil. **Journal of Agricultural Studies**, v. 8, p. 335-351, 2020.

FREITAS JÚNIOR, F. G. B. F.; SANTOS, M. P.; MOURA, M. S.; DUARTE, L. G.; MACEDO, K. B. C.; SILVA, M. S.; ALMEIDA, E. I. B.; NEVES JÚNIOR, A. C. V.; ARAÚJO, J. R. G. Uso de embalagem plástica e comestível para conservação de goiaba sob diferentes condições de armazenamento. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, 2020.

FREITAS, SILVA, O.; SOUZA, A. M.; OLIVEIRA, E. M. M. Potencial da ozonização no controle de fitopatógenos em pós-colheita. In: Luz, W. C. da. (org.). **Revisão anual de patologia de plantas.** 1.ed. Passo Fundo: Gráfica e Editora Padre Berthier dos Missionários da Sagrada Família, v.21, 2013. p.96-130.

GAYET, J.P., BLEINROTH, E.W., MATALLO, M., GARCIA, E.E.C., GARCIA, A. E., ARDITO, E.F.G. & BORDIN, M.R. **Mamão para exportação: Procedimentos de colheita e pós-colheita.** Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças e Plantas Ornamentais. EMBRAPA-SPI. 1995.

GULLINO, M.L. Lotta biologica a funghi agenti di marciumi della frutta in post-raccolta. **Informatore Fitopatologico** 4:5-13. 1994.

HUERTA-OCAMPO, J. A. et al. Proteomic analysis of differentially accumulated proteins during ripening and in response to 1-MCP in papaya fruit. **Journal of Proteomics**, [s.l.], v. 75, p. 2160-2169. 2012.

KASAT, G. F.; MATTIUZ, B. H.; OGASSAVARA, F. O.; BIANCO, M. S.; MORGADO, C. M. A.; JUNIOR, L. C. C. Injúrias mecânicas e seus efeitos em pêssegos 'aurora-1'. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 29, n. 2, p. 318-322, Agosto 2007

LIMA FILHO, R. M.; OLIVEIRA, S. M. A.; MENEZES, M. Caracterização Enzimática e Patogenicidade Cruzada de *Colletotrichum* spp. Associados a Doenças de Pós-Colheita. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, n.6, p.620-625, 2003.

MATTIUZ, B. H.; DURIGAN, J. F. Efeito de injúrias mecânicas na firmeza e coloração de goiabas das cultivares Paluma e Pedro Sato. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.23, n.2, Jaboticabal. p.1-5. 2001

MELO, E. L.; LOPES, J. S.; DEODORO, R. N.; MARAUYAMA, U.; GUIMARÃES, A. A.. O desafio do planejamento de demanda no setor hortifrutigranjeiro: um estudo de caso da Empresa Nova Casbri. In: **SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA**, 10. Anais. Resende, AEDB, 2013.

MENDES, M. S.; CHAVES, F. M. S.; NASCIMENTO, S. S.; PIRES, I. C. G.; ALMEIDA, E. I. B.; SOUSA, A. N. S.; FERRÃO, G. E.. Postharvest losses of guava in the retail trade at Chapadinha (MA). **Scientific Electronic Archives**, v.12, n.5, p.57-61, 2019.

NASCIMENTO, S. S.; MENDES, M. S.; SOUSA, A. N. S.; TOMM, T. F. R.; ALMEIDA, E. I. B.; GONDIM, M.M.S. **Levantamento de perdas pós-colheita de frutas tropicais em Chapadinha (MA)**. In: Tópicos em produção agrícola no leste maranhense – Livro Comemorativo dos 10 anos do Curso de Agronomia CCAA/UFMA, 247 p., cap.21, EDUFMA, 2016. ISBN 978-85-7862-604-4.

NERY-SILVA, F.A . Aspectos patogênicos e controle químico da podridão peduncular de mamão (*Carica papaya* L.). 1999. 62 f. Dissertação - (Mestre em Agronomia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999. PERES, A.P.; SILVA-MANN, R.; VIEIRA, M.G.G.C.; MACHADO, J.C. Variabilidade morfocultural e genética de fungos associados à podridão peduncular do mamão. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v.27, n.5, p.1053-1062, set./out. 2003

PAULL, R.E., NISHIJIMA, W., REYES, M. & CVALETTTO, C.C. Postharvest handling and losses during marketing of papaya (*Carica papaya* L.). **Postharvest Biology and Technology** 11:165-179. 1997.

RINALDI, M. M. Perdas pós-colheita devem ser consideradas. **Planaltina: Embrapa Cerrados**, 2011, p. 15-17.

SALTVEIT, M. Respiratory Metabolism. In: UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE- USDA. **The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks**. Washington, USDA, 2016. p. 68-80.

SANTOS, R.S. **DIAGNÓSTICO DAS PERDAS PÓS-COLHEITA DE FRUTAS E HORTALIÇAS EM FEIRA LIVRE DE SÃO JOSÉ DO BELMONTE – PE**. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Serra Talhada, 2019.

SERRA, I. M. R. de S.; SILVA, G. S. da. Caracterização Morfofisiológica de Isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* Agentes de Antracnose em Frutíferas no Maranhão. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 30, n. 4, p. 475-480. 2004

SERRANO, L. A. L.; CATTANEO, L. F. O cultivo do mamoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3. 2010.

SILVA et al. Estimativa e causas de perdas pós-colheita de frutas frescas na Microrregião de Chapadinha, Maranhão, Brasil. **Revista Agro@ambiente On-line**, Boa Vista, v. 12, p. 288-299, 2018.

SILVA, H. S.; MOREIRA, I. S.; FURTUNATO, T. C. S.; ROCHA, R. H. C.; SOUSA, F. D. A. Estádios de maturação e danos mecânicos na goiaba comercializada no sertão da Paraíba. **Revista Verde** (Pombal - PB - Brasil) v. 10, n.2, p.01 - 08, abr-jun, 2015.

SILVA, L. C. G. **Avaliação higiênico-sanitária e microbiológica de alface (*Lactuca sativa*) comercializada em feira livre de Francisco Beltrão- PR**. Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Francisco Beltrão, 2015.

SILVA, L. R. **Perdas pós-colheita de frutas na microrregião de Chapadinha, Maranhão– Brasil**. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Maranhão – UFMA. Chapadinha, 2017.

SILVA, L. R.; ALMEIDA, E. I. B.; FERREIRA, L.; SOUSA; FIGUEIRINHA, K. T.; FERREIRA, A. G. C.; SOUSA W. S.. Estimates and causes of fresh fruit post-harvest losses in the Chapadinha Microregion, Maranhão, Brazil. **Revista Agro@ambiente**, Boa Vista, v.12, n.4, p.288-299, 2018.

SOARES, A. G.; JÚNIOR, M. F. Perdas de frutas e hortaliças relacionadas às etapas de colheita, transporte e armazenamento. In: Zaro, M. (Org.). **Desperdício de alimentos: velhos hábitos, novos desafios**. 1 ed. Caxias do Sul, RS: Educs, 2018, cap. 2, p. 20-37.

SNOWDON, A.L. A Color atlas of post-harvest diseases and disorders of fruit and vegetables. **Boca Raton**: Editora CRC Press, 1990.

SNOWDON, A L. A Colour Atlas of post-harvest: diseases & disorders of fruits & vegetables. **London: Wolfe Scientific**, 1991. v.1.

TAVARES, G. M. **Controle químico e hidrotérmico da antracnose em frutos de mamoeiro (Carica papaya L.) na pós-colheita.** Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2004. 55p

TOMM, T. F. R.; ALMEIDA, E. I. B.; FIGUEIRINHA, K. T.; FERREIRA, L. S.; AMORIM, D. J.; GONDIM, M. M. S. Procedência e perdas pós-colheita de hortaliças na microrregião de Chapadinha, Maranhão, Brasil. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 12, p. 200-212, 2018.

ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; VENTURA, J.A.; VALE, F.X.R. controle de doenças pós-colheita de frutas tropicais (manejo integrado fruteiras tropicais – doenças e pragas. **Viçosa: Universidade Federal de Viçosa**, 2006. cap. 12, p.443-511.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

FEIRA _____

Sexo: () Feminino () Masculino

Em sua opinião, o que os órgãos públicos precisam fazer para melhorar as condições da sua atividade na feira?

Para o senhor (a), o que é um mamão de qualidade?

Qual é o local de origem do mamão que você comercializa?

- () Meu quintal
- () Vizinho
- () Produtor familiar
- () Associação/ Cooperativa
- () Atravessador

Outro: _____

O fruto vem com algum tipo de proteção?

- () Nenhum
- () Jornal
- () Redes EPE
- () Revestimento (ceras)

Outro: _____

O Senhor (a) utiliza algum método (proteção) para aumentar a conservação dos produtos?

Você conhece algum método para conservar do mamão?

- () Não
- () Sim

Qual? _____

Ao receber os mamões, onde ficam armazenados antes de serem comercializados?

Como é o ambiente dos mamões armazenados antes de serem comercializados?

- Ambiente refrigerado Temperatura ambiente

Que o tipo de transporte é utilizado para levar os mamões à feira?

Quanto tempo senhor (a) leva para transportar os frutos ao ponto de comercialização?

- Menos de 1h
 1 h
 2h
 3h

Por quanto tempo os frutos ficam expostos nas bancas?

CHEGADA: _____ SAÍDA: _____

- Menos de 1h
 1 h
 2h
 3h
 Mais horas _____

Os consumidores manuseiam os frutos expostos?

- Sim, Com frequência.
 Sim, Raramente.
 Não.

Todas as frutas trazidas são vendidas?

- Sim
 Não

Em qual momento você realiza o descarte do fruto?

- Quando apresenta rachadura;
 Amassado;
 Contaminado por microrganismo.

De 10 mamões, quanto você descarta no final da feira?

Quando não ocorre a venda de todos os mamões, você comercializa no dia seguinte ou faz promoções para vender no mesmo dia?

OBSERVADOR

O fruto apresenta um bom estado de conservação?

Sim Não

Os mamões estão protegidos da ação dos raios solares, chuvas e outros?

Sim Não

Os frutos estragados ficam contato com os de boa qualidade?

Sim Não

Aparentemente, os frutos apresentam algum tipo de dano?

Sim Não


Qual?

Fitopatológicas

Dano mecânico

Desordem fisiológica

APÊNDICE B – CARTILHA




UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
UEMA
SCIENTIÆ AD VECUM

CURSO DE AGRONOMIA

**RECOMENDAÇÕES PARA
EVITAR PERDAS PÓS-
COLHEITA DO MAMÃO**

**Elaboradoras:
Avelina Santos da Silva
Gislane da Silva Lopes**



Ao realizar a compra do mamão, é necessário ficar atento em alguns defeitos que podem comprometer o fruto, como:



PODRIDÃO

Dano patológico caracterizado pela decomposição ou fermentação dos tecidos.

OVÁRIO MÚLTIPLO

Quando há mais de uma cavidade ovariana.



IMATURO

Quando o fruto está totalmente verde, sem nenhum sinal de amarelecimento.

FERIMENTO

Qualquer que atinge a polpa do fruto. Funciona como porta de entrada para doenças.



Evitar perdas pós-colheita do mamão parece ser uma tarefa impossível, e realmente é.

Mas vamos te dar uma "mãozinha" para diminuir essas perdas!

**Se liga nas próximas dicas.
:)**

COMO EVITAR PERDAS DO MAMÃO?

Dica 1

Sempre descartar mamões que esteja com algum tipo de podridão, pois provavelmente esse fruto está contaminado por algum microrganismo e poderá infectar os demais.



COMO EVITAR PERDAS DO MAMÃO?

Dica 2

Sempre conversar com o produtor sobre a área de plantio. Se a plantação teve algum problema com pragas e doenças.

Pois a maioria das doenças vem do campo de plantação e quando chega, pode contaminar outros frutos da sua barraca.



COMO EVITAR PERDAS DO MAMÃO?

Dica 3

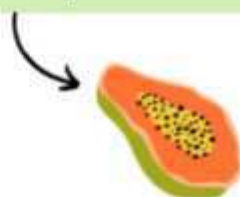
Assim que o produtor chegar com os mamões, NÃO ESQUECER de sempre higieniza-los para evitar contaminar os demais frutos de fungos e bactérias.



COMO EVITAR PERDAS DO MAMÃO?

Dica 4

Proteger o mamão de danos mecânicos (machucados e ferimentos), aumenta as chances do consumidor levá-lo. Por isso é necessário investir em proteção para diminuir essas perdas.



VOCÊ SABIA QUE NEM SEMPRE INVESTIR EM PROTEÇÃO CUSTA CARO?

Veja a seguir uma receita de proteção comestível que possui um ótimo custo benefício !

BIOFILME DE AMIDO

Ingredientes

1 L de água
1/4 de amido de mandioca (fécula)
1 colher de chá de gelatina sem sabor e incolor

Modo de preparo

Colocar 1 L de água em um panela junto com o amido, após 5 minutos desligar o fogo e adicionar 1 colher de gelatina.

Em seguida, esperar esfriar e mergulhar os frutos no biofilme comestível, e esperar escorrer para retirar o excesso.

