



INSTITUTO FEDERAL

Sertão Pernambucano

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO CAMPUS SALGUEIRO
COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS
CURSO TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

DAILANE RAQUEL DA SILVA GOMES

**AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE NÃO CONFORMIDADES EM MANGAS
EXPORTADAS PARA OS ESTADOS UNIDOS**

SALGUEIRO

2021

DAILANE RAQUEL DA SILVA GOMES

AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE NÃO CONFORMIDADES EM MANGAS
EXPORTADAS PARA OS ESTADOS UNIDOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Salgueiro, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnóloga em Alimentos.

Orientador(a): Prof^a. Dr^a Luciana Façanha Marques.

Coorientador(a): Prof^a. Dr^a Camilla Salviano Bezerra Aragão.

SALGUEIRO

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G633 Gomes, Dailane Raquel da Silva.

Avaliação da frequência de não conformidades em mangas exportadas para os Estados Unidos / Dailane Raquel da Silva Gomes. - Salgueiro, 2021.
52 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, 2021.
Orientação: Prof. Dr. Luciana Façanha Marques.

1. Frutas e verduras. 2. Manga. 3. Exportação. 4. Tommy Atkins. I. Título.

CDD 664.8

DAILANE RAQUEL DA SILVA GOMES

AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE NÃO CONFORMIDADES EM MANGAS
EXPORTADAS PARA OS ESTADOS UNIDOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Superior curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Salgueiro, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnóloga em Alimentos.

Aprovado em: 25/10/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Luciana Façanha Marques - Orientadora
IF Sertão PE – Campus Salgueiro

Prof. Rodrigo de Araújo Soares – Membro Interno
IF Sertão PE – Campus Salgueiro



Prof. Rômulo Sátiro de Medeiros – Membro Interno
IF Sertão PE – Campus Salgueiro

SALGUEIRO

2021

Dedicatória.

A minha mãe Maria Auxiliadora Gomes
por todo ensinamento e pelo incentivo em
todas as minhas decisões.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, por estar sempre presente na minha vida, e ter me dado forças durante toda a graduação e principalmente durante o estágio.

A minha maior incentivadora, minha mãe, que sempre se manteve ao meu lado, me dando apoio, conselhos e exemplos.

A Prof. Cristiane Ayala, que foi fundamental durante a graduação, e principalmente no processo seletivo do estágio.

Aos senhores Gilmar, Clark e Greg, sócios da importadora Amazon, e responsáveis pelo estágio que foi fundamental para o meu crescimento profissional e pessoal.

Ao diretor de operações Glauber Silva, por todo o apoio, aprendizado e exemplo de bom profissional dado, juntamente ao gerente de operações Aleson Richard por toda a paciência e ensinamentos transmitidos durante o estágio.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a Luciana Façanha pela disponibilidade, e em especial a minha Coorientadora Prof^a. Dr^a. Camilla Salviano que mesmo com todos os empecilhos se fez presente durante o estágio tirando minhas dúvidas e me apoiando durante todo o processo de produção do trabalho.

Aos professores participantes da banca examinadora Rodrigo de Araújo Soares e Rômulo Sátiro de Medeiros pelas valiosas colaborações e sugestões.

Por fim, o meu muito obrigado, a todos que de forma direta ou indireta, colaboraram com o meu crescimento e aprendizado.

“Não fui eu que te ordenei? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar.”

Josué 1:9

RESUMO

Em 2018 a produção global das principais frutas tropicais estava estimada em aproximadamente 100 milhões de toneladas, após um aumento ano de 3,3 % a partir de 2017. Originária da Flórida, a manga Tommy Atkins é a variedade comercial mais cultivada no Brasil e, também, a mais exportada para os Estados Unidos. Mangas são vulneráveis a muitos defeitos físicos, fisiológicos e patológicos, incluindo aqueles originados na pré-colheita como a Antracnose, que é a principal doença da mangueira em regiões produtoras que apresentam altos índices pluviométricos. Outros danos de grande relevância para o mercado são os causados por insetos, irritação das lenticelas (manchas), deformações, cicatrizes, aberturas e de rachaduras na casca, além de queimadura e manchas provocadas pelo sol. Os Estados Unidos é um país muito rigoroso quando se fala de qualidade de frutas, existindo uma série de regras e procedimentos que devem ser obedecidos pelos países exportadores de manga. A amazon Produce Network é uma empresa importadora e distribuidora de manga e outros produtos. Fundada em 2000, a empresa iniciou a procura de importadores que pudessem trabalhar e fornecer um retorno crítico e transparente para o produtor. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi identificar os problemas físicos e fisiológicos ocorridos na manga exportada pelo Brasil, Equador, e México aos Estados Unidos no período entre julho de 2019 e outubro de 2020, caracterizando o produto de cada país e identificando os fatores causais. Assim pode-se concluir que o México, Brasil e Equador que apresentam aceitação no mercado norte-americano, cada um com suas peculiaridades relativas à manga Tommy Atkins. Salientando ainda a necessidade de melhorias nos seus processos de manejo para assim garantir melhor qualidade da fruta.

Palavras-chave: Manga. Exportação. Tommy Atkins.

ABSTRACT

In 2018, global production of the main tropical fruits was estimated at approximately 100 million tons, after a year-on-year increase of 3.3% from 2017. Originally from Florida, Tommy Atkins mango is the most cultivated commercial variety in Brazil and also the most exported to the United States. Mangoes are vulnerable to many physical, physiological and pathological defects, including those originating in pre-harvest such as Anthracnose, which is the main mango disease in producing regions with high rainfall, where high relative humidity predominates. Other damages of great relevance to the market are those caused by insects, irritation of the lenticels (spots), deformations, scars, openings and cracks in the bark, and sunburn and stains. The United States is a very strict country when it comes to fruit quality, there are a series of rules and procedures that must be obeyed by mango exporting countries. Amazon Produce Network is an importer and distributor of mangoes and other products. Founded in 2000, the company began looking for importers who could work and provide a critical and transparent return for the producer. Therefore, the objective of this work was to identify the physical and physiological problems that occurred in mangoes exported by Brazil, Ecuador, and Mexico to the United States, characterizing the product of each country and identifying the factors by which they are caused. It can be concluded from the results presented in the frequency of problems that occurred, and in the quality report for the crops in Mexico, Brazil and Ecuador, that all countries have a good acceptance in the North American market, each one with its peculiarities, but that there is a need for improvements in their management processes to ensure better quality of the fruit destined for the North American market.

Keywords: Mango. Exportation. Tommy Atkins.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fluxograma das etapas de colheita e pós-colheita de manga e envio para os Estados Unidos.....	23
Figura 2	Podridão por anthracnose em manga Tommy Atkins.....	25
Figura 3	Deformação causada por mocamento em manga Tommy Atkins.....	25
Figura 4	Danos mecânicos ou físicos causados por manejo incorreto.....	26
Figura 5	Danos causados por insetos em manga Tommy Atkins.....	26
Figura 6	Queima causada por frio em mangas Tommy Atkins.....	27
Figura 7	Desidratação em mangas Tommy Atkins.....	27
Figura 8	Janela de fluxo de ar em container transportador de manga.....	29
Figura 9	Linha de reembalagem.....	31
Figura 10	Danos físicos em mangas Tommy Atkins exportadas pelo México.....	35
Figura 11	Lote da safra do México com palete de manga danificado.....	36
Figura 12	Mangas Tommy Atkins exportadas pelo Brasil apresentando queima por frio.....	39
Figura 13	Escurecimento da polpa de manga Tommy Atkins exportadas pelo Brasil.	39
Figura 14	Sinais de mocamento em mangas Tommy Atkins em mangas exportadas pelo Equador.....	42
Figura 15	Dano causado por calor	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Lotes de manga Tommy Atkins recebidos na Amazon Produce (EUA) entre 2019 e 2020 exportadas pelo Equador, Brasil e México.....	33
Gráfico 2 Ocorrência de problemas em mangas Tommy Atkins exportadas pelo México no período de março e outubro de 2020	35
Gráfico 3 Destino comercial de mangas Tommy Atkins exportadas do México em março e outubro de 2020.....	37
Gráfico 4 Ocorrência de problemas em manga Tommy Atkins exportadas pelo Brasil em agosto e novembro de 2019.....	38
Gráfico 5 Destino comercial de mangas Tommy Atkins exportadas pelo Brasil em agosto e novembro de 2019.....	40
Gráfico 6 Ocorrência de problemas em mangas Tommy Atkins exportadas pelo Equador no período de outubro de 2019 a janeiro de 2020.....	42
Gráfico 7 Destino comercial de mangas Tommy Atkins exportadas pelo Equador em outubro de 2019 a janeiro de 2020.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Período de importação da manga para Amazon pelos países do México, Brasil e Equador.....	28
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FAO	Food and Agriculture Organization
NMB	National Mango Board
USDA	U.S Department of Agriculture
MEF	Mango Ecuador Fundation

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
t	Toneladas
ha	Hectares
t/ha	Toneladas por hectares
SST	Sólidos Solúveis Totais
°C	Graus Celsius

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos Gerais e específicos	16
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1	Manga e suas características	17
2.2	Principais exportadores de manga aos Estados Unidos	17
2.2.1	<i>México</i>	17
2.2.2	<i>Brasil</i>	18
2.2.3	<i>Equador</i>	18
2.3	Exportação de manga para os EUA: Critérios e exigências	20
2.4	Principais formas de comercialização da manga	21
2.5	Manejo das frutas	22
2.5.1	<i>Principais perdas pós-colheita</i>	23
2.5.2	<i>Problemas ocorridos em mangas exportadas aos EUA</i>	24
2.5.2.1	<i>Anthracnose</i>	24
2.5.2.2	<i>Mocamento</i>	25
2.5.2.3	<i>Danos mecânicos</i>	25
2.5.2.4	<i>Danos causados por inseto</i>	26
2.5.2.5	<i>Danos causado por frio</i>	26
2.5.2.6	<i>Desidratação em manga</i>	27
3	MATERIAL E MÉTODOS	28
3.1	Local da pesquisa	28
3.2	Operacional e processos	28
3.2.1	<i>Processo de recebimento</i>	29
3.2.2	<i>Processo de inspeção</i>	30
3.2.3	<i>Distribuição no mercado</i>	31
3.3	Obtenção de dados	32
4	RESULTADOS E DISCUSÃO	33
4.1	Problemas ocorridos na safra de manga Tommy Atkins exportadas pelo México	34
4.2	Problemas ocorridos na safra de manga Tommy Atkins exportadas pelo Brasil	38

4.3	Problemas ocorridos na safra de manga Tommy Atkins exportadas pelo Equador.....	42
5	CONCLUSÃO.....	46
	REFERÊNCIAS.....	47

1 INTRODUÇÃO

Em 2018 a produção global das principais frutas tropicais estava estimada em aproximadamente 100 milhões de toneladas, após um aumento, ano a ano, de 3,3 % a partir de 2017. A produção tem seguido um caminho de rápida expansão nesta última década em resposta a ampla demanda doméstica e mercados de exportação. Em termos de volume de produção, a manga continua a ser a fruta tropical predominante, devido a popularidade na Índia, responsável por de 36% da produção mundial. Contudo, a participação da Índia no comércio global de manga é inferior a 3%, sendo superada por países como México, Peru, Equador, Guatemala, Paquistão e Brasil (FAO, 2019).

Originária da Flórida, a manga Tommy Atkins é a variedade comercial mais cultivada no Brasil e, também, a mais exportada para os Estados Unidos. Suas principais características são: polpa firme e fibrosa, casca cor vermelho escuro sobre grande parte da fruta, com partes verdes e amarelo-laranja, tamanho médio a grande, formato oval ou oblongo (NMB, 2020).

Mangas estão sujeitas a muitos defeitos físicos, fisiológicos e patológicos, incluindo aqueles originados no pré-colheita como a Antracnose, que é a principal doença da mangueira em regiões produtoras que apresentam altos índices pluviométricos. Outros danos de grande relevância para o mercado são os causados por insetos, irritação das lenticelas (manchas), deformações, cicatrizes, aberturas e rachaduras na casca, além de queimadura e manchas provocadas pelo sol. As mangas que apresentam qualquer um desses defeitos são usualmente eliminadas na empacotadora, mas os sintomas de antracnose muitas vezes só aparecem quando as mangas amadurecem, o que resulta em perdas significativas nos mercados de destino e nas casas dos consumidores. Evitar esses defeitos o maior desafio enfrentado pelos produtores que destinam a fruta para exportação (BATISTA *et al*, 2016).

Os Estados Unidos (EUA) é um país muito rigoroso quando se fala de qualidade de frutas, exigindo uma série de regras e procedimentos que devem ser obedecidos pelos países exportadores de manga. Entre suas exigências a mais importante é que a manga tenha passado pelo tratamento hidrotérmico que visa o controle da moscas-das-frutas, caso a região não seja livre da praga. Para enviar manga para os EUA é obrigatório possuir o *Animal and Plant Health Inspection*

Service (APHIS), que certifica que a fruta passou por este tratamento. Tal exigência se deve ao fato de os EUA ser um país livre dessa (FONSECA, 2016).

A Amazon Produce Network, é uma empresa norte americana que importa e distribui mangas e outros produtos. Foi fundada em 2000 em busca de importadores que pudessem trabalhar e fornecer um retorno crítico e transparente para o produtor. Assim como muitas empresas de importação dos EUA, esta visa atender o mercado consumidor norte americano com produtos selecionados e de alta qualidade. Todos os frutos importados e recebidos em suas instalações passam por uma rigorosa inspeção, para assim, direcioná-los de acordo com a exigência de cada mercado.

Neste trabalho, buscou-se identificar os problemas físicos e fisiológicos ocorridos na manga exportada pelo Brasil, Equador e México aos Estados Unidos caracterizando o produto de cada país e identificando os fatores pelos quais são causais.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a frequência de problemas ocorridos em mangas Tommy Atkins, exportadas para os Estados Unidos por diferentes países para fins de comercialização *in natura*.

1.1.2 Objetivos específicos

- Coletar dados de mangas Tommy Atkins referentes as safras dos países exportadores Brasil, Equador e México, disponibilizados pela empresa Amazon Produce Network;
- Elencar os problemas ocorridos em mangas Tommy Atkins importadas do Brasil, México e Equador, e analisar os fatores causais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Manga e suas características

A mangueira (*Mangifera indica* L.), uma espécie originária do continente asiático e é cultivada nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, com variedades procedentes da Flórida, nos Estados Unidos, que apresentam origem indiana. Possui uma boa diversidade de variedades, dentre elas estão a Kent, Kitty, Ataulfo, Haden, entre outras. Entretanto, a variedade Tommy Atkins, de origem norte americana, é uma das mais consumidas e mais indicada para a exportação devido a sua alta resistência ao período de transporte e armazenamento. Basicamente, por suas excelentes qualidades de textura e sabor, a manga é uma fruta consumida geralmente *in natura* (SILVA *et al*, 2015).

As mangas são cultivadas em planícies tropicais e subtropicais em todo o mundo. É uma das frutas mais consumidas do mundo, e as suas principais áreas de produção incluem Índia, México, Brasil e Filipinas. Outras áreas são Guatemala, Equador, Nicarágua, Peru, Haiti, Austrália, África do Sul, Israel e Egito. Os Estados Unidos recebem a maior parte das mangas do México (USDA, 2021).

A cultivar Tommy Atkins responde por 80% da área plantada de manga no Brasil em função de sua maior resistência a pragas e doenças, e por apresentar maior conservação pós-colheita. (AZEREDO *et al*, 2016).

2.2 Principais exportadores de manga aos Estados Unidos

2.2.1 México

O México possui a safra mais longa do ano, iniciando em março e terminando em meados de outubro, ou seja, proporciona, apesar da queda da qualidade no fim da temporada, uma maior produtividade e rentabilidade ao mercado. Em termos de volume, o México é considerado o maior exportador de manga. Apesar de não ser o maior produtor, o país foi responsável por cerca de 66 % no total das importações dos EUA, ou seja, 321.2 t da fruta em 2018, seguidos por 52.409,80 t do Equador, 49.360,90 t do Peru, 31.781,90 t do Brasil e 31.207,60 t do restante do mundo. (USDA, 2019).

Contudo, apesar do México continuar no *ranking* de maior exportador de manga para EUA, houve uma queda considerável entre os anos 1991 e 2018, a participação no mercado mexicano nos anos anteriores foi de 82,94 %, ou seja, houve um decréscimo de 16,85 % (SOTO *et al*, 2020).

A qualidade da manga mexicana posiciona o país como principal exportador mundial; em 2018 foram cultivados 202.631 ha de manga no México, grande parte desse cultivo oriundo do estado de Sinaloa que possui a segunda maior área (29.506 ha), com produção anual de 195.969 t. Cerca de 72 % da colheita concentra-se nos municípios de El Rosario e Escuinapa (ENCISO, 2019).

2.2.2 Brasil

As condições edafoclimáticas do Brasil o permitiram ao país se tornar um dos maiores produtores de frutas tropicais do mundo. Conforme o último levantamento em 2018, consolidado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o Brasil produziu cerca de 1.414.338 t de mangas em uma área colhida de 67.328 ha com rendimento de 21,01 t/ha (IBGE).

Em 2018, o estado de Pernambuco foi o principal produtor de manga do país, respondendo por 36,6 % de toda produção nacional, seguido pelo estado da Bahia com 31,3 %, São Paulo com 14,6 %, Minas Gerais com 6,0 %, Rio Grande do Norte com 3,3 % e os demais estados com 8,2 % da produção. Apesar da queda no ano de 2010 com cerca de 75.179 ha, o desempenho da cultura da manga no Brasil, no período de 1970 a 2019 foi de 44.666 ha a 67.328 ha (EMBRAPA, 2020).

A região semiárida do nordeste concentra as maiores áreas produtivas, principalmente no Submédio do Vale do São Francisco, que contribui significativamente para a exportação nacional. É nessa região que se encontra o polo de fruticultura irrigada Petrolina/Juazeiro, local que dispõe de um clima propício para o cultivo da fruta, como também mão de obra qualificada, água de boa qualidade e um solo favorável. Tudo isso contribui para que a maioria da produção seja exportada para mercados como a União Europeia e os Estados Unidos (SOUZA *et al*, 2016).

Diante do grande potencial e da vantagem climática do país, existe um conjunto de fatores a ser explorado para garantir frente aos competidores, principalmente do mercado exterior, que não possuem a mesma capacidade

produtiva de frutas tropicais como o Brasil. Dessa forma, o produtor rural brasileiro necessita acompanhar os avanços do setor, como também as oportunidades de mercado, e se preparar para atender à demanda de forma eficiente e dentro dos padrões de qualidade exigidos (ANDRADE *et al*, 2017).

2.2.3 Equador

O Equador tem se caracterizado como um país dedicado à produção de produtos agrícolas e à exportação dos mesmos, o que é fundamental para a economia nacional ao gerar emprego e renda. A maior parte da safra de manga do país concentra-se na província de Guayas, com uma área média de 7.700 ha registrados para produção, dos quais cerca de 6.500 ha são destinados à exportação e as demais são comercializadas no mercado interno. Esta fruta é sazonal, e sua produção ocorre em especial no inverno entre dezembro e junho (LOMA, 2020).

Em 2010 foram exportados para os Estados Unidos aproximadamente 8,2 milhões de caixas de 4 kg cada, cerca de 12,1 milhões de dólares. O Equador tem uma janela de mercado importante neste país (confuso?), para o qual também concorre com quantias consideráveis Brasil, em outubro, e Peru, de dezembro a fevereiro. As províncias de Los Ríos e Quevedo têm sido fornecedoras de frutas e vegetais para o setor urbano em função do solo e clima muito favoráveis ao cultivo de manga de excelente qualidade (ZAMBRANO, 2011).

A manga do Equador, a qual ganhou espaço por sua qualidade e sabor, é consumida, principalmente *in natura*, além também de ser usada na preparação de produtos como geleias, sucos, conservas, concentrados e polpas (MEF, 2021).

2.3 Exportação de Manga para os EUA: Critérios e Exigências

Dentre os países importadores dessa fruta, os Estados Unidos vêm se mostrando cada dia mais exigente em relação à qualidade do fruto consumido *in natura*. É necessário ser feito um rigoroso controle de qualidade dos frutos em toda a cadeia produtiva—para atender as exigências do mercado consumidor (SANTOS, 2018).

O Departamento de agricultura dos Estados Unidos (USDA) é a instituição responsável por determinar os critérios necessários para exportação aos Estados Unidos em conjunto com outros órgãos. Cada país (exportador?) possui especificações próprias, contudo, no geral, o tratamento hidrotérmico é a principal exigência para qualquer país que exporte mangas para os EUA. Essa exigência existe pela precaução do país com relação às pragas que possam ocorrer nos frutos.

O tratamento com água quente mais conhecido como tratamento hidrotérmico é um método usado para proteger contra essas pragas. As principais pragas subtropicais de mangas são as várias espécies de moscas-das-frutas que não são nativas dos Estados Unidos. Este tratamento consiste em mergulhar as mangas a uma profundidade mínima de 12 cm em relação à superfície da água, que é mantida à temperatura de 46,1 °C (115°F) durante 70 a 90 minutos, dependendo da cultivar e do seu peso. Assim, o tratamento com água quente é um método usado para tratar e resguardar contra a entrada de moscas-das-frutas nos EUA (VILAR, 2015).

O USDA disponibiliza o Relatório de importação de commodities (CIR), relatório que comporta os critérios e informações de regulamentação de importação para cada país sobre a entrada de qualquer vegetal nos EUA. Em geral, qualquer fruta enviada para os EUA pode ser sujeita a inspeção no porto de entrada, e necessita possuir uma licença de importação que é fornecida pelo Serviço de Inspeção de Saúde Vegetal e Animal (APHIS), certificando que a fruta passou pelo tratamento hidrotérmico (USDA, 2021).

O APHIS tem a missão de proteger agricultura e dos recursos naturais dos EUA contra pragas e doenças exóticas. Além disso, certifica a saúde das exportações agrícolas dos EUA e resolve questões fitossanitárias e sanitárias para abrir, expandir e manter os mercados de produtos vegetais e animais dos EUA. O tratamento hidrotérmico das mangas deve ser realizado seguindo-se estritamente os protocolos de tratamento do APHIS e do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2010).

Para que as mangas submetidas a este tratamento possam entrar nos Estados Unidos, há a necessidade de que a supervisão das operações seja inspecionada por um técnico do APHIS e um técnico do Departamento Nacional de Defesa Vegetal do Ministério da Agricultura diretamente no país (NMB, 2011).

2.4 Principais Formas de Comercialização da Manga

A manga é uma fruta muito consumida em todo o mundo por possuir polpa carnosa, suculenta com sabor e aroma característicos e apreciados. A forma mais comum de consumo é a fruta *in natura*, mas ela pode ser encontrada em outras formas tais como suco integral, polpa congelada, ingrediente de sorvetes, doces, produtos lácteos e outros (AZOUBEL *et al*, 2010).

Assim como no mercado brasileiro, no mercado externo o consumo da manga se dá, em grande medida, de forma não processada. Contudo, ela também é consumida de forma *in natura*, como polpas, sucos, geleias, e produtos lácteos. Essas formas de consumo estão presentes, principalmente, nos países desenvolvidos que são os principais importadores da manga *in natura* aos quais possuem a tecnologia e o desenvolvimento de processamento em grande escala (SOUZA *et al*, 2018).

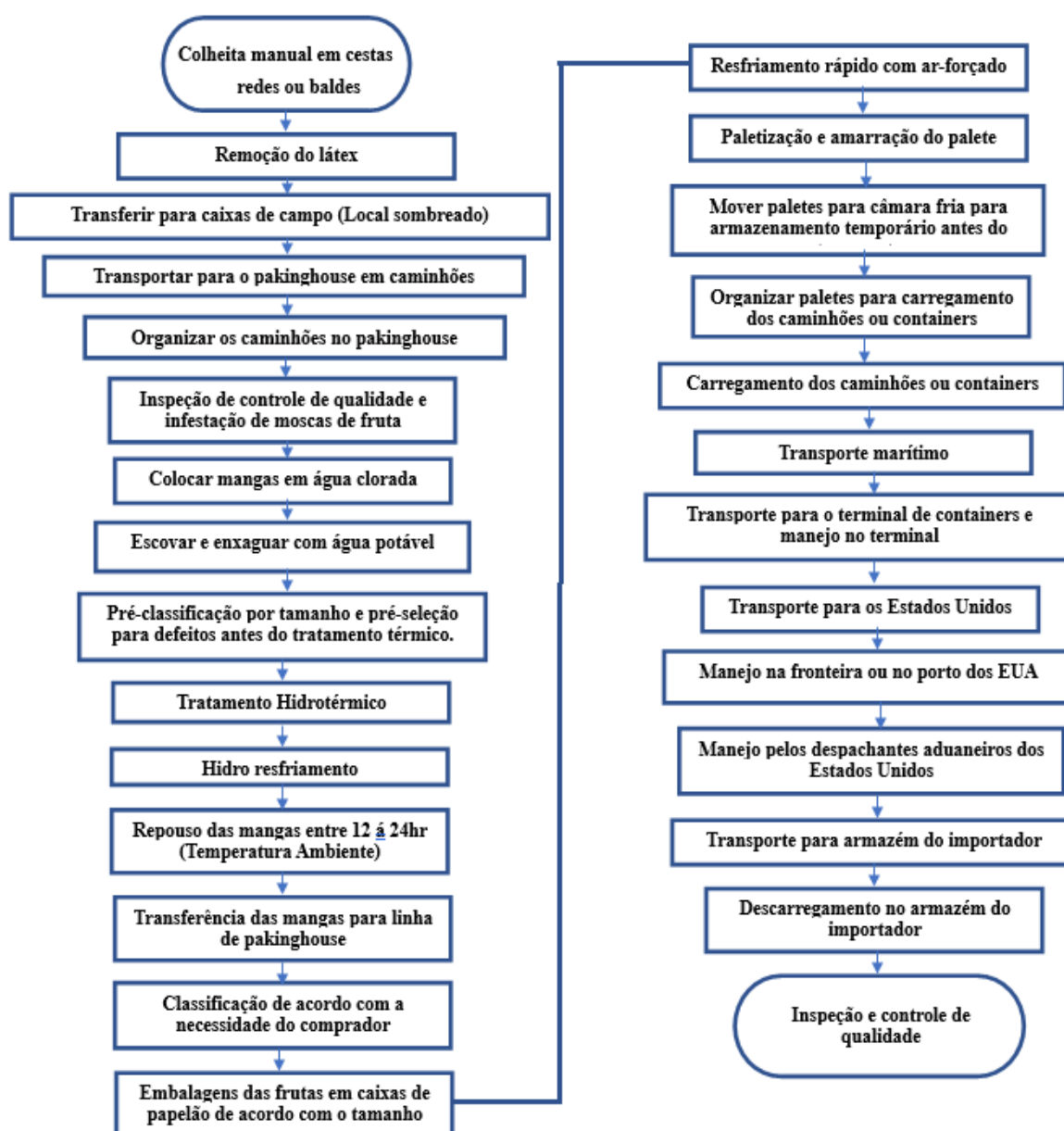
2.5 Manejo das Frutas

O manejo das frutas tem influência marcante na qualidade final e no período de vida-útil dos produtos hortícolas na fase pós-colheita. Fatores como respiração, transpiração, aparência externa, aroma, sabor, composição química e outros atributos são de grande importância para chegar a esse objetivo. Juntamente a essas características, existem outros aspectos de grande importância denominados aspectos pré-colheita, como variedade, manejo do solo e nutrição da planta, poda, porta-enxerto, produtos químicos utilizados em pulverizações, irrigação etc. (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O ponto de colheita é um fator de grande importância tanto no resultado da qualidade da fruta quanto no aumento da vida útil dela. Especificamente para a manga, várias características são sugeridas para determinar a maturidade, com base nos aspectos externos e físicos na época da colheita. As mangas que podem ser colhidas devem apresentar ombros cheios, casca lisa e com brilho, pontuações brancas e espaçadas e nariz do fruto achatado. Entretanto, quando ele está fora do padrão de colheita apresenta formato tipo canivete, casca rugosa e sem brilho, pontuações brancas e próximas e nariz do fruto afilado (LEMOS, 2014). Fatores edafoclimáticos refletem diretamente na qualidade dos frutos, entre eles a temperatura, luz, umidade relativa, precipitação e a fertilidade do solo.

Os processos de colheita e pós-colheita são responsáveis pela qualidade do produto. Nessa etapa rígida e demorada é possível entender todos os detalhes e cuidados tomados pelo produtor até que o produto chegue ao mercado na Figura 1, o fluxograma detalhado de todas as etapas desse processo.

Figura 1: Fluxograma das etapas de colheita e pós-colheita de manga e envio para os Estados Unidos.



Fonte: Adaptado de NMB, 2019.

O controle de qualidade é utilizado pelas indústrias para seguir as normas relacionadas ao ramo e para permanecer no mercado, diante das exigências do

consumidor que busca produtos que condizem com suas necessidades. Quando os padrões de qualidade são respeitados durante as etapas do processo produtivo, maiores se tornam os lucros da empresa, e maior será a confiabilidade perante o consumidor e ao mercado. Assim, as empresas precisam adquirir certificações para serem competitivas tanto no mercado nacional quanto no internacional (VANZELLA *et al*, 2015).

2.5.1 Principais perdas pós-colheita

As perdas pós-colheita ocorrem após a colheita em diferentes pontos na cadeia. Elas podem ser atribuídas à colheita e manuseio inadequados, e às más condições de embalagem e transporte. Frutas expostas à temperaturas acima de 12 °C podem perder peso por desidratação, e quando expostas a temperaturas abaixo de 9 °C podem apresentar queimaduras externas e até escurecimento da polpa além dos danos causados pela temperatura, a fruta pode apresentar danos físicos desenvolvidos pelo manuseio incorreto durante a colheita ou transporte (FAO, 2018).

As causas das perdas pós-colheita são diversas, mas geralmente são agrupadas em primárias e secundárias. As causas primárias são aquelas que afetam diretamente o produto e, em geral, são classificadas em: físicas, fisiológicas, patológicas e entomológicas, sendo as três primeiras causas as mais comuns. Essas perdas geram grandes prejuízos econômicos, especialmente porque inviabilizam a comercialização de alguns frutos e diminuem o valor comercial de outros. As perdas secundárias resultam da influência humana, no manuseio ou uso de tecnologias inadequadas ou insuficientes, e da não existência ou da inadequação de algum tipo de infraestrutura e/ou condições para a comercialização do produto (MACHADO *et al*, 2017).

2.5.2 Problemas ocorrentes em mangas Tommy Atkins exportadas aos EUA

2.5.2.1 Antracnose

O *Colletotrichum gloeosporioides* é o fungo responsável por causar a antracnose nas mangas (Figura 2). Os sintomas são manchas pequenas, negras, que crescem e se transformam em áreas desiguais entre um marrom escuro e preto, conforme o amadurecimento da fruta. A infecção ocorre durante o florescimento e formação da fruta, e com a ocorrência de chuvas e alta humidade o problema é agravado. O fungo muitas vezes permanece em frutas verdes e se desenvolve durante o amadurecimento da fruta, causando diminuição da sua resistência natural. Tratamentos pré-colheita com fungicidas e por calor na pós-colheita são utilizados para reduzir a ocorrência e a gravidade da antracnose (BATISTA *et al*, 2016).

Figura 2: Podridão por antracnose em manga Tommy Atkins.

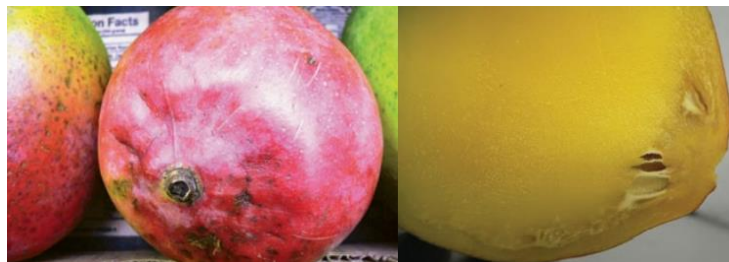


Fonte: Manual de boas práticas para o melhor manejo pós-colheita (NMB).

2.5.2.2 Mocamento (*Sunken Shoulder*)

O mocamento (Figura 3) é um dano que pode ocorrer durante o tratamento hidrotérmico. Ela consiste na deformação aprofundada na região dos ombros do fruto, a qual é justificada pela entrada de água quente no pedúnculo durante o tratamento, seguida do contato com a água fria durante o resfriamento, ocorrendo certa pressão nesse processo, o que causa a expulsão da água interna e deformação da fruta (FONSECA, 2016).

Figura 3: Deformação causada por mocamento em mangas Tommy Atkins.



Fonte: Acervo pessoal.

2.5.2.3 Danos Mecânicos ou Físicos (*Supburn*)

Os danos físicos (Figura 4) podem ser causados por vários fatores e englobam manchas, cortes, compressão e dano por contato. Podem ocorrer durante a pré-colheita, no manuseio incorreto na *packing house*, durante o transporte, dentre outros. Danos mecânicos aumentam a suscetibilidade da manga à infecção por fungos causadores de podridões, e à perda de água, que causa o enrugamento do fruto. O manuseio cuidadoso durante todas as fases da colheita, transporte para a empacotadora e ao mercado de destino é a principal solução para amenizar a incidência e a gravidade dos danos físicos (NMB, 2011).

Figura 4: Danos mecânicos em mangas Tommy Atkins causados por manejo incorreto.



Fonte: Manual de boas práticas para o melhor manejo pós-colheita (NMB).

2.5.2.4 Danos causados por inseto (*Insect Damage*)

Os danos causados por insetos (Figura 5) ocorre quando estes se alimentam da manga e/ou põem ovos que podem causar manchas visíveis. O dano pode ocasionar desde furos minúsculos até grandes ferimentos que podem causar podridão, devido infestação por micro-organismos. Uma das pragas responsáveis pelo maior índice de perdas diretas na produção são as moscas-das-frutas. Essas pragas são responsáveis pelo maior obstáculo quarentenário para a exportação de

frutas frescas para o Japão, Estados Unidos e países da União Europeia (MACHADO, 2016).

Figura 5: Danos causados por insetos em manga Tommy Atkins.

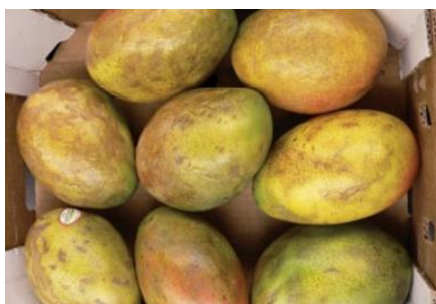


Fonte: Manual de boas práticas para o melhor manejo pós-colheita (NMB).

2.5.2.5 Danos causados por frio (*Chilling*)

O dano causado por frio (Figura 6) ocorre pela exposição da fruta a temperaturas abaixo de 9°C, durante o armazenamento e/ou transporte. A temperatura de 12°C (54°F) oferece segurança para a exposição de longo prazo (duas semanas ou mais). A fruta pode apresentar manchas e queimaduras escuras e acinzentadas na casca; em sua forma mais grave pode haver o escurecimento da polpa e até a podridão externa e interna (REZENDE *et al*, 2019).

Figura 6: Queima causada por frio em mangas Tommy Atkins.



Fonte: Manual de boas práticas para o melhor manejo pós-colheita (NMB).

2.5.2.6 Desidratação (*Shivel*)

A desidratação (Figura 7) é a perda de água resultante do processo de respiração da manga. Ela pode ser ocasionada pelas condições de armazenamento, umidade relativa e temperatura, o excesso de etileno durante o transporte, a maturidade etc. Isso causa a redução da massa do produto causando enrugamento

e manchas prejudicando a aparência externa e a qualidade do fruto (TRINDADE *et al*, 2015).

Figura 7: Desidratação de manga Tommy Atkins.



Fonte: Manual de boas práticas para o melhor manejo pós-colheita (NMB).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local da pesquisa

O presente trabalho foi realizado durante o período de estágio obrigatório no setor operacional da empresa norte-americana Amazon Produce Network (situada em Vineland-NJ) entre julho de 2019 a junho de 2021. Neste período foram acompanhadas as temporadas de exportação de manga aos Estados Unidos dos seguintes países: Brasil, Equador e México.

As safras ocorreram em períodos diferentes para cada país, bem como direcionadas para estados diferentes. Brasil (New Jersey), Equador janeiro (New Jersey e California), e México (California e Texas). Os períodos correspondentes a cada safra estão apresentados na tabela1.

Tabela 1: Período de importação da manga para Amazon pelos países México, Brasil e Equador.

Países	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
México												
Brasil												
Equador												

Fonte: Próprio autor.

3.2 Sistema operacional da empresa

A empresa Amazon Produce Network possui três principais elementos que formam um conjunto no qual podem garantir a qualidade dos produtos distribuídos ao consumidor. Seleção dos produtores, equipe do controle de qualidade, e equipe de vendas.

A empresa trabalha apenas com produtores/embaladores que possuam o comprometimento em fornecer produtos de qualidade superior. Para eliminar o potencial de contaminação de alimentos em toda a cadeia de abastecimento, garantindo que as certificações de segurança de alimentos e a rastreabilidade do produto sejam respeitadas.

A equipe de controle de qualidade é treinada desde o processo de pós-colheita, os tratamentos, até o *paking house* e envio da fruta até aos EUA. Além disso, os procedimentos de chegada dos lotes da fruta à empresa, e a distribuição no território norte americano também é monitorado.

A empresa criou sua própria metodologia de controle de qualidade com todos os procedimentos, esse método é mantido sob sigilo industrial. A grade é composta por qualidades definidas a partir da quantidade de problemas encontrados em cada palete, assim oferecendo uma visão ampla para que a equipe de vendas possa distribuir o produto conforme a necessidade do cliente.

Após a chegada dos lotes realizam-se dois procedimentos: recebimento do contêiner e inspeção dos paletes.

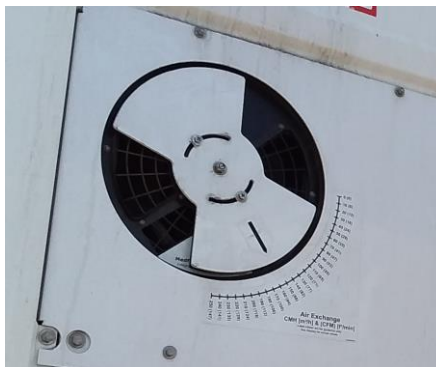
3.2.1 Processo de recebimento de mangas

Inicialmente, realiza-se o recebimento do container. Todo o processo é feito com o auxílio de um aparelho eletrônico (*tablet*), no qual são colhidas informações do contêiner juntamente com o número do lote.

A janela de ventilação é checada a fim de verificar se esteve aberta durante todo o transporte (Figura 8), ou seja, se o fluxo de ar, fundamental na manutenção da temperatura do container, foi mantido. Caso contrário, o lote possivelmente estará afetado, uma vez que a ausência de fluxo de ar acelera o amadurecimento do fruto, proporcionando um processo fermentativo, ocasionando a

perda de todo o lote. Outro ponto importante a ser observado é a presença de qualquer objeto ou odor estranho no contêiner.

Figura 8: Janela de fluxo de ar em containers transportadores de manga Tommy Atkins.



Fonte: Próprio autor.

Ainda durante o recebimento é identificado o número do APHIS, que é a certificação dada ao produtor para comprovar que foi realizado adequadamente o tratamento hidrotérmico. Esse número deve vir estampado nas caixas de cada palete de manga. Este processo de recebimento do container é registrado por meio de fotos.

Após a realização do recebimento, os paletes são descarregados por uma empilhadeira, e são divididos em duas fileiras. Em seguida cada palete recebe uma etiqueta com número de identificação, rótulo, número do lote, variedade, quantidade de frutas por caixa, peso e identificação do produtor. No momento da descarga do lote, ocorre o processo de amostragem na qual algumas caixas são selecionadas aleatoriamente, com a finalidade de conferir peso, cor da polpa, sólidos solúveis totais (SST) e grau Brix (°Brix).

Em cada carga é enviado um termômetro para que seja possível registrar a temperatura durante todo o trajeto. Esse termômetro é checado após a chegada do container.

3.2.2 Processo de Inspeção das mangas

O segundo procedimento ocorre durante a inspeção dos paletes. Com o auxílio do aparelho eletrônico (*tablet*) são adicionadas informações de cada palete conforme seu número de identificação descritos nas etiquetas.

Durante a inspeção afere-se a temperatura da polpa, que deve apresentar-se em torno de 10 °C. Essa conferência é realizada cinco vezes em paletes aleatórios de cada lote.

São contabilizadas e coletadas as quantidades de problemas encontrados em cada palete, e essas informações são registradas por meio de imagem utilizando o aplicativo criado para a inspeção das mangas. A qualidade dos paletes é definida conforme a quantidade e tipo de problemas encontrados. Todas as informações coletadas na inspeção são registradas no sistema de banco de dados da empresa, e os relatórios são usados pela equipe de vendas para direcionar a fruta ao mercado conforme sua qualidade. Além disso, a direção de operações envia esses relatórios aos produtores para que tenham conhecimento de como o produto foi recebido.

Os problemas mais encontrados durante a inspeção são danos físicos, lenticelas irritadas, queima por frio, queima por calor, danos por insetos, descoloração da polpa, mocamento, podridão e antracnose.

É importante salientar que após a inspeção, são definidas as qualidades conforme a quantidade de problemas. Após os paletes serem classificados para melhor entendimento do estudo os dados nos relatórios de qualidade foram divididos em três: a) fruta adequada para comercialização in natura; b) fruta para reembalagem; e c) fruta para processamento. Os paletes adequados para comercialização in natura são os que possuem boa qualidade e são repassados ao mercado rapidamente.

Os paletes para reembalagem são redirecionados para a retirada das mangas que possuem problemas, esses paletes são reclassificados da qualidade dos paletes. As frutas são reavaliadas por operadores e frutas consideradas de boa qualidade são reembaladas.

Figura 9: Linha de reembalagem de mangas Tommy Atkins.



Fonte: Próprio autor.

Os paletes classificados como processamento são aqueles que possuem problemas apenas superficialmente, ou seja, não possuem danos na polpa, e podem ser utilizados para produção de sucos, polpas, geleias etc.

3.2.3 Distribuição ao mercado

A Amazon Produce Network, através dos pedidos, distribui as frutas conforme as exigências de cada cliente, gerando assim as categorias de mangas conforme a qualidade. A manga é vendida para clientes com dois fins diferentes: comercialização *in natura* e processamento.

Quando vendida na forma *in natura* (o maior percentual de venda), cada cliente possui seus critérios, a empresa seleciona a qualidade de fruta que corresponda a sua aceitação, englobando aparência, cor, defeitos, ponto de maturação, entre outros.

As mangas destinadas para processadores são utilizadas para sucos, molhos agrídoces, geleias etc. Nesse caso a exigência do cliente deixa de ser a aparência e passa a ser a qualidade da polpa. Em geral a fruta necessita estar firme e com polpa livre de problemas.

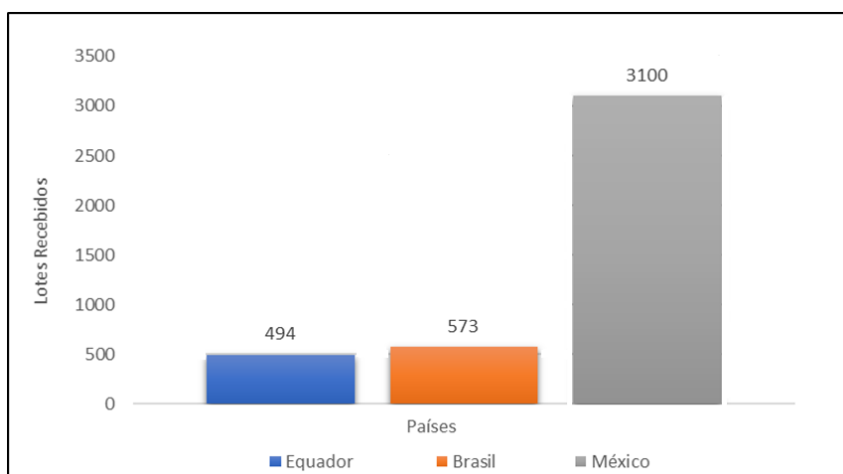
3.3 Obtenção de dados

Os dados necessários para a elaboração deste trabalho foram disponibilizados por meio de relatórios gerados via sistema interno da Amazon Produce Network e dispostos em planilhas Excel para geração de tabelas e gráficos. Neste mesmo sistema foi possível consultar imagens para melhor exposição dos casos que serão discutidos a seguir.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período entre julho de 2019 e outubro de 2020 acompanhou-se o processo de importação de safras de mangas Tommy Atkins pela empresa Amazon Produce Network (Estados Unidos - EUA) originadas do Brasil, México e Equador. Nesse período, os países citados totalizaram um envio de 4.167 lotes, cada lote podendo conter entre 20 e 25 paletes a depender do país exportador, conforme apresentado no gráfico 1. Os lotes recebidos foram analisados e quantificados a ocorrência de problemas nas mangas de cada país.

Gráfico 1: Lotes de manga Tommy Atkins recebidos na Amazon Produce (EUA) entre 2019 e 2020 exportados pelo Equador, Brasil e México.



Fonte: Próprio Autor.

Observa-se que o México se sobressai em relação aos demais países quando refere-se ao volume exportado à Amazon 74,39% dos lotes, isso se deve ao fato da safra de manga exportada pelo México ocorrer por um período mais longo, iniciando em março e se estendendo até meados de outubro.

Além disso o México é um dos maiores produtores e exportadores mundiais da fruta, além de fazer fronteira com os Estados Unidos, o que facilita a logística de distribuição.

O mercado de importação de manga nos EUA tem atividade o ano todo, mas a oferta é maior entre os meses de abril e setembro, período da safra fornecida pelo México, enquanto entre outubro e março, o mercado é abastecido com mangas originárias do Peru, Brasil, Equador e, em menor medida, da Costa Rica e Nicarágua (USDA, 2017).

Outro fator que facilita a entrada da fruta mexicana país é o meio de transporte que é feito por caminhões, enquanto Brasil e Equador utilizam a via marítima, tornando o fluxo das cargas diárias contínuas. Dessa forma os transportes das cargas mexicanas são mais rápidos.

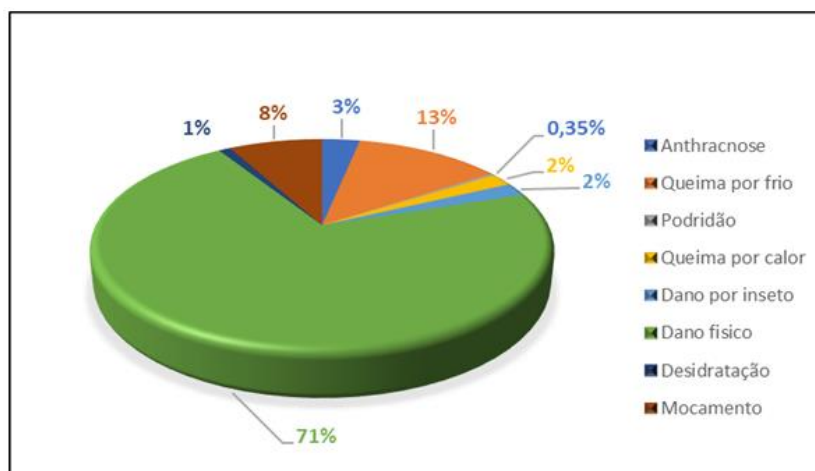
Na segunda posição encontra-se o Brasil, com 13,75 % do volume de manga. Apesar de possuir menor quantidade exportada devido o período curto de safra, a manga brasileira é conhecida pela grande qualidade e sabor característico, conquistando a preferência dos clientes no mercado. Mesmo com um período tão curto de exportação (de três a quatro meses), seu volume diário é superior ao mexicano, totalizando até 35 lotes diários, enquanto o México varia entre 20 e 25 lotes diários.

A safra do Equador vai de outubro a janeiro, e corresponde a 11,85% dos lotes, contudo é precisamente neste período em que a fruta está escassa no mercado, dando maior abertura para a distribuição dessa fruta e flexibilidade na sua aceitação no mercado norte americano.

4.1 Problemas ocorridos na safra de manga Tommy Atkins exportada pelo México

A manga produzida pelo México, em geral, possui uma grande aceitação no mercado norte americano. Por sua vez, devido a sua grande produção, e apesar de garantir sua fruta no mercado durante maior parte do ano, o país apresenta uma alta porcentagem de defeitos em sua fruta, ou seja, produz em larga escala, porém é insuficiente em alguns aspectos de qualidade. A frequência dos problemas ocorridos na manga no período de março a outubro de 2020 estão dispostos no Gráfico 2.

Gráfico 2: Ocorrência de problemas em mangas Tommy Atkins exportadas pelo México no período de março e outubro de 2020.



Fonte: Próprio Autor.

Entre os problemas apresentados na safra do México o de maior ocorrência (71%) foi o dano físico. Esse valor é de grande relevância e reflete principalmente na qualidade e no valor de mercado da fruta. A produção em massa ocasiona deficiência nos processos e manejo da fruta, visto que o dano físico é decorrente desses procedimentos.

Figura 10: Danos físicos em mangas Tommy Atkins exportadas do México.



Fonte: Acervo pessoal.

Segundo Opara e Pathare (2014), o manuseio inadequado ocasiona maior incidência de danos físicos, com possibilidade de redução na vida de prateleira do produto.

Como citado anteriormente, o transporte da fruta do México se dá por via terrestre, e esse fator, apesar de ser positivo quando o assunto é rapidez, também possui pontos negativos. Essa fruta transportada em caminhões na grande maioria é carregada com estruturas de papelão (cartões) entre os paletes para evitar que se movam, além do uso de barras de ferro que servem como suporte nos paletes nas

portas dos paletes nos caminhões. Apesar do uso dessas ferramentas em alguns casos não é o suficiente para manter os paletes imóveis nos caminhões.

Devido o mal condicionamento dos paletes, além do caminho até a chegada na *water house* (armazém com câmaras frias) ser extensa, as cargas ainda chegam ao destino com paletes caídos e caixas amassadas (Figura 11) causando danos físicos às frutas.

Figura 11: Lote da safra do México com paletes de manga danificado.



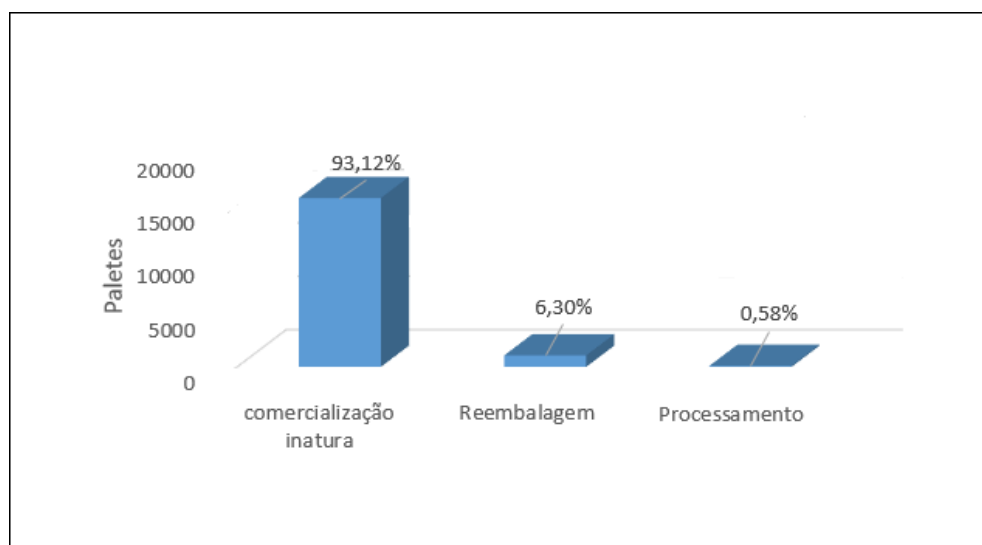
Fonte: acervo pessoal.

Entre os demais problemas que ocorrem na manga exportada pelo México (Gráfico 2), a queima por frio (13 %) obteve a segunda maior ocorrência, seguido por mocamento (8 %), antracnose (3 %), dano por inseto e queima por calor (2 %), desidratação (1 %), e podridão (0,35 %).

Apesar da grande porcentagem de danos físicos, é perceptível a grande aceitação da fruta mexicana no mercado norte americano conforme dados gerados a partir de relatórios de qualidade e apresentados no Gráfico 3.

A alta porcentagem da fruta adequada para comercialização in natura (93,12 %) dos paletes por lote, embora apresente uma relevante porcentagem de danos físicos (71 %), deve-se principalmente a grande flexibilidade dos clientes perante a fruta mexicana. A grande maioria dos clientes conhecem a fruta oriunda desse país e adaptam-se a ela, diminuindo as exigências de mercado.

Gráfico 3: Destino comercial de mangas Tommy Atkins exportadas pelo México entre março e outubro 2020.



Fonte: Próprio autor.

O processo de reembalagem (6,30%), conforme apresentado anteriormente, são frutas que passaram pelo controle de qualidade e obtiveram uma quantidade alta de problemas. Esses paletes passam por uma nova classificação, no qual os frutos com problemas são descartados, e aqueles com qualidade são reembalados. Os paletes passam novamente pelo controle de qualidade, sendo realocados e distribuídos com mais rapidez ao mercado.

A quantidade de problemas define a qualidade, contudo os problemas encontrados em menor quantidade nos paletes de boa qualidade também são contabilizados dentro da soma geral de problemas ocorridos.

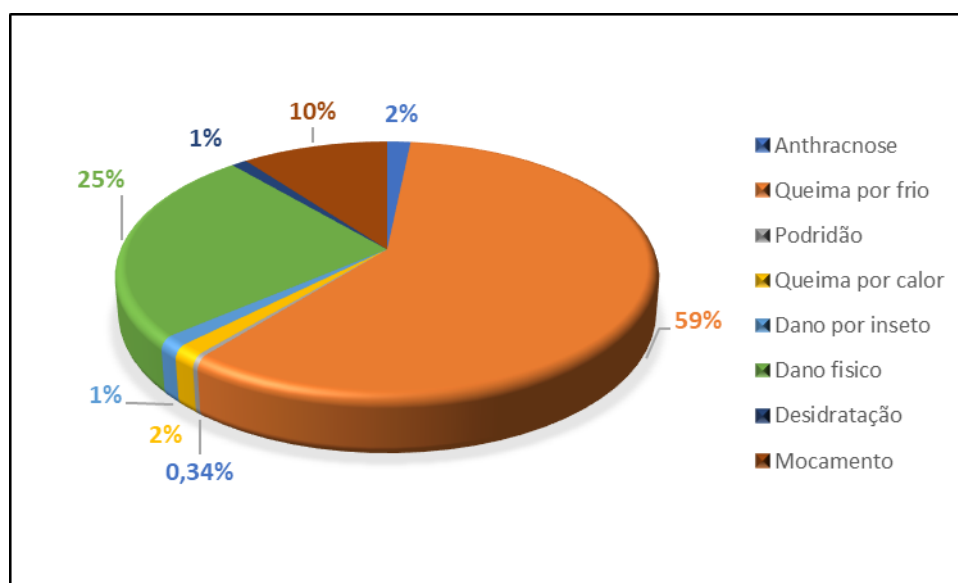
As frutas para processamento representaram apenas 0,58 % dos paletes por lote. Elas podem ser enviadas pelo importador diretamente como fruta para processamento ou são definidas pelo inspetor de qualidade por possuir determinadas características como problemas externos (manchas e queimaduras na casca), porém sua polpa está firme e intacta.

4.2 Problemas ocorridos na safra de manga Tommy Atkins exportada pelo Brasil

Os principais fatores que tornam a fruta do Brasil tão visada no mercado interno e externo são a qualidade e o sabor. A manga brasileira possui características muito apreciadas pelos norte-americanos, como polpa carnuda, pouca fibra, consistência, cheia de água e de açúcares, além da boa aparência que é um pré-requisito importante para o consumidor,

Com relação aos problemas ocorridos em mangas importadas do Brasil, percebe-se que a queima por frio (*chilling*) foi o principal problema ocorrido na safra de manga Tommy Atkins entre agosto e novembro de 2019, com 59 % de ocorrência, conforme apresentados no Gráfico 4.

Gráfico 4: Ocorrência de problemas em mangas Tommy Atkins exportadas pelo Brasil entre agosto e novembro de 2019.



Fonte: Próprio autor.

Isso pode ser justificado pela alteração da temperatura durante os processos de armazenamento e transporte, uma vez que o tempo de trajeto é muito superior (cerca de 15 dias), quando comparado ao tempo gasto para transporte de mangas exportadas pelo México, o qual apresentou uma baixa ocorrência deste problema (13 %).

Segundo SILVA (2015) as injúrias pelo frio podem ocorrer em temperaturas entre 0 °C e 12 °C, ocasionando o escurecimento no tecido vegetal do

fruto e aparência indesejada, que dependendo do nível desvaloriza o preço do fruto (Figura 12).

Figura 12: Mangas Tommy Atkins exportadas pelo Brasil apresentando queima por frio.



Fonte: Acervo pessoal.

O escurecimento da polpa (Figura 13) é o estado mais crítico resultante do dano por frio. Segundo CHITARRA, CHITARRA (2005) esse dano corresponde a degenerescência da polpa, e se manifesta pelo escurecimento dos tecidos. É típico de frutas com elevada umidade relativa, e se tornam mais evidentes após a retirada do produto da câmara fria.

Figura 13: Escurecimento da polpa de manga Tommy Atkins exportadas pelo Brasil.



Fonte: Acervo pessoal.

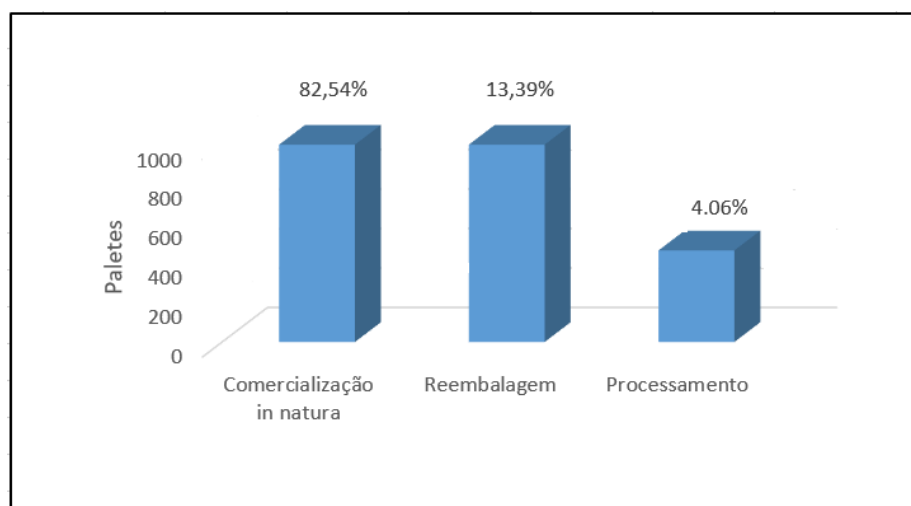
A ocorrência do danos físicos também merece atenção devido ao percentual de casos (25%), indicando que há deficiência nos seus processos de manuseio, assim como ocorre com as frutas mexicanas. Os demais problemas ocorridos foram o mocamento (10 %), queima por calor e antracnose, ambos com 2 %, desidratação e dano causado por inseto (1 %), e podridão com 0,34 %.

Comparando os percentuais de ocorrência dos problemas entre a safra do México (Gráfico 2) e do Brasil (Gráfico 4), é possível notar que a maior ocorrência de problemas da manga mexicana foram danos físicos (71 %) , enquanto os danos

causados pelo frio (59%) representou a maior frequência de problemas para a fruta brasileira. Dessa forma, percebe-se que, apesar dos percentuais para fruta adequada para comercialização *in natura* do México serem superiores a do Brasil, a ocorrência de problemas inverte as posições, tornando a fruta brasileira mais viável para comercialização.

O Gráfico 5 apresenta o destino comercial das mangas oriundas do Brasil. Em geral, as frutas consideradas adequadas ao comércio *in natura* são as que apresentam menor ocorrência de problemas, ou seja, estão aptas para o objetivo principal da empresa. Assim, 82,54% dos lotes brasileiros foram vendidos ao mercado norte americano em sua forma *in natura*., porcentagem menor do que as mangas mexicanas (93,12%).

Gráfico 5: Destino comercial de mangas Tommy Atkins exportadas do Brasil em agosto e novembro de 2019



Fonte: Próprio autor.

Apenas 13,39 %) dos lotes de manga do Brasil foram reembaladas, ou seja, paletes que possuíam uma elevada quantidade de problemas acima do tolerável para sua venda na forma *in natura*. O processo de reembalagem por sua vez gera gastos aos produtores, visto que os custos com a reembalagem e descarte de frutas impróprias são cobrados deles.

Apenas 4 % das mangas foram destinadas ao processamento, percentual 7 vezes superior ao verificado em paletes exportados pelo México (0,58 %).

Ao comparar os dados México e Brasil, respectivamente, pode-se notar que há uma diferença de 10,58 % entre os percentuais de fruta adequada para

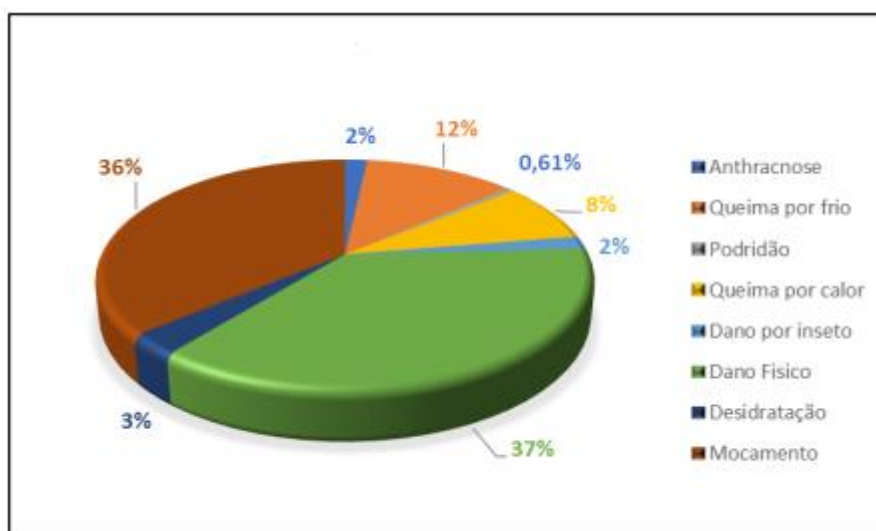
comercialização *in natura*, isso ocorre, principalmente, devido ao mercado norte americano estar acostumado ao alto nível de qualidade da manga brasileira, tornando-os assim mais exigentes quanto a aceitação de sua fruta.

4.3 Problemas ocorridos na Safra de manga Tommy Atkins exportada pelo Equador

A temporada de exportação de manga do Equador apresentou maior distribuição na percentualidade dentre os problemas ocorridos, ou seja, mostra ser uma fruta com maior quantidade de diferentes danos apresentados, o que limita ainda mais a sua qualidade.

Observa-se no Gráfico 6 que os danos físicos foram observados com maior frequência (37 %) na fruta oriunda do Equador, seguido pelo mocamento (36 %). Além disso, percebe-se relevância na frequência de queima por frio (12 %) e por calor (8 %). Os menores percentuais foram para desidratação (3 %), antracnose (2 %) e dano por inseto, e por fim 0,61 % de podridão.

Gráfico 6: Ocorrência de problemas em mangas Tommy Atkins exportadas pelo Equador entre outubro de 2019 e janeiro de 2020.



Fonte: Próprio autor.

Além do alto percentual de danos físicos, a frequência de mocamento (36 %) gera destaque no gráfico, tendo em vista que sua ocorrência decorre de falhas no tratamento hidrotérmico. De acordo com NMB (2009) o mocamento ocorre quando se excede o tempo e/ou temperatura recomendadas durante o tratamento

hidrotérmico. Os sintomas incluem cicatrizes, afundamento do ombro, coloração desuniforme, amadurecimento desigual e espaços vazios na polpa resultantes da morte do tecido (Figura 14).

Figura 14: Sinais de mocamento em mangas Tommy Atkins exportadas pelo Equador.



Fonte: Acervo pessoal

Esse tipo de dano causa deformações na parte externa e interna da fruta, tornando-a completamente inviável para todos os destinos de comercialização (comercialização *in natura*, processamento), e dessa forma as mangas são descartadas.

Assim como o mocamento, o dano por calor (8%) também é causado por falhas no processo do tratamento hidrotérmico. Segundo Silva (2015) o dano provocado pelo calor começa imediatamente após exceder a combinação de tempo-temperatura que é tolerado pelo fruto no tratamento (antes da embalagem), mas o desenvolvimento de sintomas subsequentes continua durante o transporte e distribuição (Figura 15).

Figura 15: Dano ocasionado por calor.



Fonte: Próprio autor.

O Equador apresentou maior distribuição nas porcentagens de problemas, indicando alto nível de falhas em seus processos o que resulta em uma fruta de baixo preço e qualidade para o mercado. Existem vários fatores que podem justificar

a presença de todos esses problemas na safra Equador, como o manuseio incorreto na colheita, pós-colheita e transporte e na temperatura do transporte e armazenamento. Esses problemas também se devem a falhas durante o tratamento hidrotérmico, como citado anteriormente.

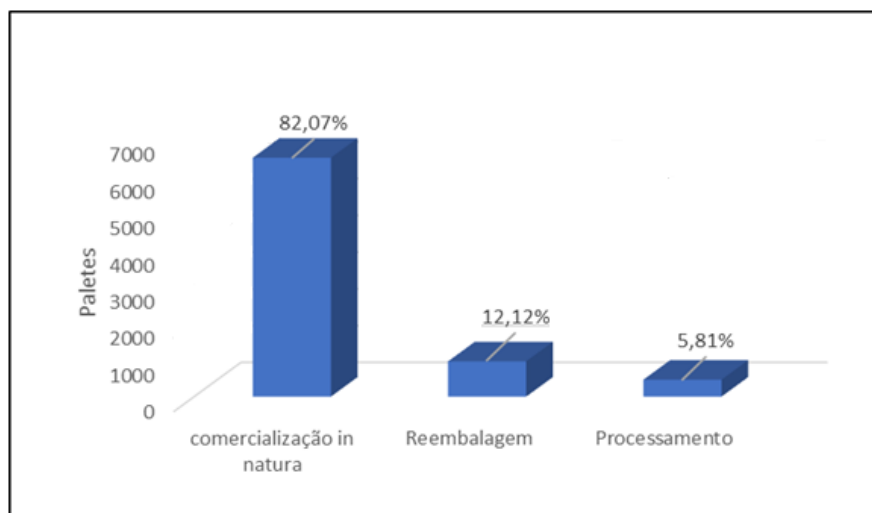
Outro fator que explica a alta incidência de defeitos dos frutos equatorianos é o clima desse país. Conforme Rojas *et al.* (2015), o Equador apresenta vários tipos de climas e microclimas devido sua localização geográfica, caracterizado por sua grande diversidade climática. Em geral esse país possui regimes de temperatura e precipitação muito variada, com totais anuais de precipitação que oscilam entre 100 e 6000 mm.

O fator climático e pluviométrico é de grande importância na produção da manga. Conforme Moura *et al.* (2015), a produção da manga com finalidade econômica só é viável dentro de determinadas especificações de temperatura, regime hídrico, altitude, insolação, umidade relativa e vento. Temperaturas acima de 36 °C ou abaixo de 10 °C prejudicam o desenvolvimento e a qualidade da manga, sendo a faixa entre 20 e 29 °C ideais para o seu cultivo.

Apesar de alguns problemas serem resultados de erros no processo e manejo, existem fatores fisiológicos na cultura da mangueira que influem para sua qualidade final. De acordo com Moura *et al.* (2015), a cultura da manga em locais de clima subtropical é considerada mais fácil, pois as temperaturas e umidade do ar favorecerem a indução floral, e chuvas são desfavoráveis nesta fase, o que pode afetar a qualidade do produto.

Apesar da alta incidência de defeitos, 82,07% da manga equatoriana tem como destino a comercialização na forma *in natura*, como pode ser observado no Gráfico 7. Isso sugere que, apesar dos problemas apresentados, a manga vinda do Equador possui espaço no mercado norte-americano. Isso se deve possivelmente ao binômio oferta e demanda, uma vez que a produção de manga Tommy Atkins no Equador ocorre exatamente entre o final da safra Brasil e antes do início da safra do México, período que a fruta está em escassez no mercado.

Gráfico 7: Destino comercial de mangas Tommy Atkins exportadas pelo Equador em outubro de 2019 a janeiro de 2020.



Fonte: Próprio autor.

Os percentuais para reembalagem (12,12 %) e processamento (5,81%) de mangas do Equador foram maiores quando comparando aos resultados dos demais países (México e Brasil).

Em virtude do alto nível de problemas ocorridos nas frutas equatorianas, houve necessidade de maior trabalho aplicado a essas frutas, resultando na perda do valor no mercado, além de gastos extras para o produtor.

Por fim, 5,81 % dos lotes foram destinados ao processamento. É importante salientar que os o maior percentual dos problemas ocorridos (Gráfico 6) geralmente danificam apenas externamente a fruta, como danos por frio e dano por calor, o que permite seu aproveitamento na forma processada.

5 CONCLUSÃO

O México apresentou um alto percentual de danos físicos, porém fornece sua fruta durante grande parte do ano ao mercado norte-americano. Para a resolução no nível de danos físicos em sua fruta, o México necessita investir na padronização e profissionalização da sua mão de obra, desenvolvendo em todo seu processo de manejo cuidados e mantendo a fiscalização para que esses padrões sejam efetivados, assim garantindo a qualidade do seu produto.

Assim como o México a manga exportada pelo Brasil apresentou uma alta porcentagem para danos físicos, porém os danos por frio, superaram. Com isso, o

Brasil necessita de padronização no que diz respeito a controle de temperatura no transporte e armazenamento da fruta.

O Equador apresentou maior distribuição na variedade de problemas em seus lotes de mangas, e assim como o México e o Brasil, possui falhas em seus processos de manejo. Porém, diferentemente dos demais, o Equador possui grande variação climática e pluviométrica, fator esse que prejudica o desenvolvimento do fruto tornando-o susceptível a apresentar futuros problemas. Diante disso o Equador deve investir e padronizar todos os seus processos de cultura, pré-colheita, e em seu controle de qualidade para assim diminuir a perda e possíveis gastos após a importação da fruta.

Assim pode-se concluir que o México, Brasil e Equador que apresentam aceitação no mercado norte-americano, cada um com suas peculiaridades relativas à manga Tommy Atkins. Salientando ainda a necessidade de melhorias nos seus processos de manejo para assim garantir melhor qualidade da fruta.

REFERÊNCIAS

AZEREDO, L.P.M, SILVA, M.S, LIMA, A.C. Qualidade de Manga “Tommy Atkins” da produção Associada a Óleos Essenciais e Quitosana. Rev. Bras. Frutic. Jaboticabal, v. 38, n.1, p.141-150, fev. 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010029452016000100141&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 7 de mar 2021.

ANDRADE. J.E.E de, COSTA. P. G, LEITE. A.A.M. Análise de Estratégia de Operações na Produção de Manga para Exportação. Rev. Agro. Amb., v. 10, Edição Especial, p. 115-136, maio 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2017v10nEd.esp.p115-136>. Acesso em, 10 Mar 2021.

ARAÚJO, W, CAMPOS, R, CAMPOS, K. Análise da cadeia produtiva da manga em Petrolina. Revista de Política Agrícola, 27, jun. 2019. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1344>. Acesso em: 07 Mar. 2021.

AZOUBEL, P.M, AMORIM, M. R, OLIVEIRA S. S. B, BAIMA, M. A. M, CASTRO, M. da S. Cinética de Secagem de Manga com e sem Pré-tratamento Ultrassônico. In: XVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 8, 2010, Foz do Iguaçu. Anais Maringá: UEM: ABEQ: UNICAMP, 2010.

BATISTA.D.C, JUNIOR.P.M. R, BARBOSA.M.A. G, ANDRADE.J. N, TERÃO.D. Doenças da Mangueira, Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.37, n.290, p.82-91, 2016.

Batista. D.C, Junior, P.M.R, Barbosa. M.A.G, Andrade. J.N, Terão. D. Doenças da Mangueira, Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.37, n.290, p.82-91, 2016. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1056834>. Acesso em: 8 de mar, 2021.

BARROS, A.L. Controle da podridão peduncular em pós-colheita em manga com produtos naturais. 2019. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em

Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Curso de Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2019.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.

ENCISO, T.O, NAVARRO, Z.M.C, FASIO, J.A.C, TORRES, J.B.V, HEREDIA, J.B, SANUDO, M.A.B. Efecto de Aspersiones de Biorreguladores em Precosecha Sobre el Crecimiento y Maduracion del Mango Keitt. Rev. fitotec. mex, Chapingo, v.42, n.3, p.259-268, set. 2019. Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018773802019000300259&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 08, mar, 2021.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Produção Brasileira de Manga em 2019. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/manga/b1_manga.pdf. Acesso em: 10, mar, 2021.

Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO), Disponível em: <http://www.fao.org/publications/card/en/c/I8239EN/>. Acesso em: Dez, 2020.

FONSECA, L. C. Estágio supervisionado: monitoramento do controle de qualidade de mangas, inspeção e procedimentos operacionais. Relatório de estágio (Tecnologia em alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, Salgueiro, PE, 36f. 2016.

Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO). Gestão pós-colheita de manga para garantia de qualidade e segurança. Disponível em: <http://www.fao.org/publications/card/en/c/I8239EN/>. Acesso em: 29, Dez, 2020.

FONSECA, L. C. Estágio supervisionado: monitoramento do controle de qualidade de mangas, inspeção e procedimentos operacionais. Relatório de estágio (Tecnologia em alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, Salgueiro, PE, 36f. 2016.

LAWSON, T. LYCETT. G.W, ALI, A, CHIN, C.F. Characterization of Southeast Asia mangoes (*Mangifera indica* L.) according to their physicochemical attributes. *Scientia Horticulturae*, v.243, p.189–196, 2019.

LOMA, R.E.R. Análisis de la Producción y exportación del mango y sus derivados a los diferentes mercados y su aporte a las exportaciones totales del Ecuador, período 2014-2018. Guayaquil, Ecuador. Disponível em: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/50774>. Acesso em 09 março 2021.

LEMOS, L. M. C. Controle do amadurecimento e de antracnose na pós-colheita da manga 'Ubá'. 2014. 133 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2014.

MANGO ECUADOR FOUNDATION (MEF). Plantas & exportadores. Disponível em: <https://mangoecuador.org/plantas-exportadores.php>. Acesso em 10 março, 2021.

MACHADO. D.D, Bionomia de *Anastrephan fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae) em manga (*Mangifera indica* L.) e eficiência do óleo de nim como repelente. – 64f. il. – Dissertação (Mestrado). Programa de Pós- Graduação em Entomologia. Universidade Federal de Pelotas. Instituto de Biologia. Pelotas, 2016.

MIGUEL. A.C.A, DURIGAN. J.F, MORGADO.C.M. A, RAMON FELIPE DE OLIVEIRA GOMES. R.F.O. Injúria pelo frio na qualidade pós-colheita de mangas cv. Palmer. *Botânica e Fisiologia. Rev. Bras. Frutic.*33. Out 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011000500031>. Acesso em 18 de junho de 2021.

MOURA, M.S.B.de; OLIVEIRA, L.D.da S.; EVANGELISTA, S.R.M.; MOUCO, M.A.do C.; SOUZA, L.SB.de; SILVA, T. G. F. Aptidão climática da mangueira frente ao clima atual e aos cenários futuros . *Revista Brasileira de Geografia Física*, Recife, v. 8, p. 496-509, 2015. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1031917> . Acesso em 06 de abril 2021.

National Mango Board (NMB).Mango Postharvest Best Management Practices. Disponível em: <https://www.mango.org/professionals/industry/improving-mango-quality/production-postharvest-best-practices/>. Acesso em Mar, 2021.

OPARA, U. L.; PATHARE, P.B. Bruise damage measurement and analysis of fresh horticultural produce - A review. Postharvest Biology and Technology, v. 91, p. 9-24, 2014.

REZENDE. S. L, MEGGUER, C. A.; dos SANTOS, M. A. INJÚRIAS POR BAIXA TEMPERATURA EM FRUTOS: Um enfoque no uso de tecnologias para retardar as injúrias pós-colheita - Revisão. Revista Eletrônica Acervo Científico, v. 7, p. e2051, 12 dez. 2019.

ROJAS.S. N, EGUIGUREN.P, MAITA.J, AGUIRRE.N. Clima de la Región Sur el Ecuador: historia y tendencias. Biodiversidad del páramo: pasado, presente y futuro.Ecuador,2015.Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Juan-Maita/publication/299426281_Clima_de_la_Region_Sur_el_Ecuador_historia_y_tendencias/links/56f5eb4a08ae38d710a0debc/Clima-de-la-Region-Sur-el-Ecuador-historia-y-tendencias.pdf. Acesso em 03 maio de 2021.

SILVA, L.C. SILVA, M.V. Subproduto Desidratado da (Mangifera indica L): Proposição para Produção de Biscoitos. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.17, n.3, p.251-262, 2015. ISSN: 1517-8595. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev173/Art1735.pdf> . Acesso em: 07 Mar 2021.

SOTO. D.H, GALLARDO.A.A. A, GUERRERO.A.C. Rentabilidad de la Produccion de Mango em Mexico para la Exportacion a EE.UU. Ante la Competividad del Mango Sudamericano. O Pistas Educativas, No. 135, Tecnológico Nacional de México em Celaya. México, janeiro de 2020.

SOUZA. S. F, SILVA.J.L.M, GUEDES.J.P.M, LIMA.J.F.L. Competitividade e Parcela de Mercado das Exportações Brasileiras de Manga: Uma Análise do Modelo Constant Market Share. Fortaleza, V.47, n.1, p.69-48, Jan/Mar.2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/180052/1/588-1260-1->

SM.pdf.Acesso em: 07 Mar. 2021.

SANTOS, T. M. B. Qualidade pós-colheita de mangas comercializadas pela Amazon Produce Network - Mission, TX - EUA. TCC (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina - PE, 2018.

SOUZA, S. F., PEREIRA, A. F. C., LIMA, J. R. F. de, SOUZA, A. L. de. Transmissão de preços da manga brasileira entre os mercados interno, americano e europeu. CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 56.2018, Campinas. UNICAMP, 2018.

TRINDADE, D. C. G., LIMA, M. A. C., ASSIS, J. S. Ação do 1-metilciclopropeno na conservação pós-colheita de manga 'Palmer' em diferentes estádios de maturação. *Pesq. agropec. bras.* Brasília, v. 50, n. 9, p. 753-762, set. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100204X2015000900753&lng=en&nrm=iso . Acesso em: 04 Abr, 2021.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). Disponível em: https://epermits.aphis.usda.gov/manual/index.cfm?action=cirReportP&PERMITTED_ID=10595761. Acesso em: 3 mar, 2021.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). Disponível em: https://epermits.aphis.usda.gov/manual/index.cfm?action=cirReportP&PERMITTED_ID=10595761. Acesso em mar 2021.

VILAR, S. B. O.; CASTRO, M. F. P. P. M.; SIGRIST, J. M. M.; ARAÚJO, A. J. B.; SCHMIDT, F. L. Efeito do tratamento hidrotérmico associado ao etanol na qualidade de manga Tommy Atkins. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, v. 2, n. 2, p. 1-8, abr./jun. 2015.

VANZELLA, E.; SANTOS, W. L. O controle de qualidade, por meio das ferramentas BPF e APPCC, em uma linha de produção de uma indústria de alimentos. *Revista*

Destarte, Vitória, v.5, n.2, p.76-90, out, 2015. Disponível em: <http://revistas.es.estacio.br/index.php/destarte>

ZAMBRANO.N.C. Plan de exportación de mango (*Mangifera indica* L. Tommy atkins) al mercado de los ángeles (California) USA. Quevedo, 2011. UTEQ. 131 p. Disponível em: <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2354>. Acesso em: 12 Jan 2021.