

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO – CAMPUS PETROLINA
DEPARTAMENTO DE ENSINO SUPERIOR
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

TAMILY PATRICIA DA SILVA

**CONTROLE DE QUALIDADE EM PÓS-COLHEITA DE MANGA PARA
EXPORTAÇÃO E MERCADO INTERNO**

**PETROLINA-PE
2022**

TAMILY PATRICIA DA SILVA

**CONTROLE DE QUALIDADE EM PÓS-COLHEITA DE MANGA PARA
EXPORTAÇÃO E MERCADO INTERNO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *Campus* Petrolina, como requisito para obtenção do título de Tecnóloga em Alimentos.

Orientadora: Dra. Silvana Belém de Oliveira Vilar.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586 Silva, Tamily Patricia da.

CONTROLE DE QUALIDADE EM PÓS-COLHEITA DE MANGA PARA EXPORTAÇÃO E MERCADO INTERNO / Tamily Patricia da Silva. - Petrolina, 2022.
33 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina, 2022.

Orientação: Prof^ª. Dr^ª. Silvana Belém de Oliveira Vilar.

Coorientação: Dr^ª. Ana Júlia de Brito Araújo Carvalho.

1. Controle de qualidade (alimentos). I. Título.

CDD 664.07

TAMILY PATRICIA DA SILVA

**CONTROLE DE QUALIDADE EM PÓS-COLHEITA DE MANGA PARA
EXPORTAÇÃO E MERCADO INTERNO**

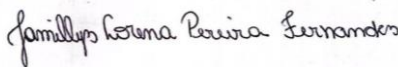
FOLHA DE APROVAÇÃO

APROVADA EM 12 DE SETEMBRO DE 2022.

Ana Julia de Brito Araujo
Carvalho:01859162525

Assinado de forma digital por Ana Julia
de Brito Araujo Carvalho:01859162525
Dados: 2022.09.13 14:37:07 -03'00'

Dra. Ana Júlia de Brito Araújo Carvalho



Jamilyls Lorena Pereira Fernandes

Luciana Cavalcanti de
Azevedo

Assinado de forma digital por Luciana
Cavalcanti de Azevedo
Dados: 2022.09.13 19:28:14 -03'00'

Dra. Luciana Cavalcanti de Azevêdo

Arao Cardoso
Viana:97495344504

Assinado digitalmente por Arao Cardoso Viana:97495344504
ND: CN=Arao Cardoso Viana:97495344504, OU=IFSEITA/COPE - Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Sertão Pernambucano, C=ICPEdu, C=BR
Razão: Eu estou aprovando este documento
Localização:
Data: 2022.09.14 12:22:15-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 12.0.1

Dr. Arão Cardoso Viana

Marcelo Eduardo Alves
Olinda de
Souza:03258019401

Assinado de forma digital por
Marcelo Eduardo Alves Olinda de
Souza:03258019401
Dados: 2022.09.14 17:21:34 -03'00'

Dr. Marcelo Eduardo Alves Olinda de Souza
(Coordenador do curso de Tecnologia em Alimentos)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por estar sempre presente em minha vida, me concedendo saúde, sabedoria e capacidade durante o período de faculdade, de estágio e para escrever este trabalho de conclusão de curso.

A minha família por estar sempre comigo, me apoiando em todas as minhas decisões. Um agradecimento especial a minha irmã Tamiris por me apresentar o curso e fazer parte dessa jornada.

As minhas amigas de faculdade Flávia, Luanne e Mônica pelo companheirismo durante todos os anos, conselhos e por estarem sempre dispostas a ajudar quando preciso.

A minha orientadora, Silvana Belém de Oliveira Vilar por toda disponibilidade e preocupação em saber como estava ocorrendo o estágio.

As orientações da professora Dra. Ana Júlia de Brito Araújo Carvalho, que sempre se mostrou muito disponível quando precisei, passando informações importantes e necessárias.

A empresa exportadora por permitir a realização do estágio, em especial, Jamillys Lorena Fernandes e Andressa Ribeiro de Oliveira pelo acolhimento e todo conhecimento repassado, se mostrando sempre disponíveis a colaborar com o que estava precisando.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano e a todos os meus professores do *campus* que colaboraram com meu crescimento e aprendizado como tecnóloga em alimentos.

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas durante a execução do estágio curricular obrigatório realizado no período de fevereiro a julho de 2022, totalizando 400 horas. Ocorreu na área de controle de qualidade pós-colheita, em uma empresa que exporta a fruta para a Europa e comercializa no mercado interno, localizada na cidade de Petrolina-PE.

Atualmente, a empresa possui 630 hectares em produção. Mais de 280 mil pés de manga, produzindo 30.000 toneladas de manga ao ano. Conta também com 50.000 pés de Lima e 8.000 pés de Pitaya. As sete fazendas do grupo estão localizadas no Vale do São Francisco, nas cidades de Petrolina, Lagoa Grande, Juazeiro e Casa Nova, onde as condições climáticas são favoráveis para o cultivo.

Tem por objetivo produzir com excelência, para clientes em várias regiões do mundo, com responsabilidade social e ambiental, com práticas de sustentabilidade e preservação do meio ambiente. Visando sempre certificar a fim de atender as normas de todos os mercados consumidores. Com compromisso de não contribuir para o desmatamento, abrangendo inclusive todas as matérias-primas utilizadas e estendendo aos fornecedores.

O estágio foi conduzido sob orientações das docentes Dra. Silvana Belém de Oliveira Vilar e Dra. Ana Júlia de Brito Araújo Carvalho (IFSertãoPE) e supervisionado na empresa pela coordenadora da qualidade Jamillys Lorena Fernandes.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-------------------|---|----|
| Figura 1. | Fluxograma de etapas do beneficiamento da manga no packing house..... | 16 |
| Figura 2. | Equipamento para cortar mangas..... | 17 |
| Figura 3. | Identificação de maturação..... | 17 |
| Figura 4. | Realização do procedimento (amadurecimento forçado)..... | 18 |
| Figura 5. | Secagem dos frutos..... | 18 |
| Figura 6. | Lavagem da manga..... | 19 |
| Figura 7. | Sanitização..... | 19 |
| Figura 8. | Aparência externa e interna do fruto com colapso..... | 21 |
| Figura 9. | Queima por látex em fruto..... | 22 |
| Figura 10. | Fruto queimado pelo sol..... | 23 |
| Figura 11. | Manga com corte..... | 23 |
| Figura 12. | Antracnose em mangas palmer..... | 24 |
| Figura 13. | Danos de cochonilha em mangas..... | 24 |
| Figura 14. | Tripes em manga..... | 25 |
| Figura 15. | Frutos armazenados em câmara fria..... | 26 |
| Figura 16. | Aferição de temperatura..... | 27 |
| Figura 17. | Foto de topo..... | 28 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 8 |
| 2 | OBJETIVOS..... | 10 |
| | 2.1 Objetivo geral..... | 10 |
| | 2.2 Objetivos específicos..... | 10 |
| 3 | REVISÃO BIBLIOGRAFICA..... | 11 |
| | 3.1 Mangueira..... | 11 |
| | 3.1.1 Principais cultivares encontradas no Vale do São Francisco..... | 11 |
| | 3.1.2 Mercado..... | 13 |
| | 3.2 Packing house..... | 14 |
| | 3.3 Controle de qualidade..... | 14 |
| 4 | ATIVIDADES DESENVOLVIDAS..... | 16 |
| | 4.1 Recepção..... | 16 |
| | 4.1.1 Amadurecimento forçado..... | 17 |
| | 4.2 Lavagem e sanitização..... | 18 |
| | 4.3 Seleção..... | 19 |
| | 4.4 Embalagem..... | 19 |
| | 4.4.1 Análise fitossanitária da fruta embalada..... | 20 |
| | 4.5 Avaliação da fruta embalada..... | 20 |
| | 4.5.1 Colapso interno do fruto..... | 21 |
| | 4.5.2 Queima por látex..... | 22 |
| | 4.5.3 Queima pelo sol..... | 22 |
| | 4.5.4 Corte..... | 23 |
| | 4.5.5 Antracnose (<i>Colletotrichum truncatum</i>)..... | 23 |
| | 4.5.6 Cochonilha..... | 24 |
| | 4.5.7 Tripes (<i>Selenothrips rubrocintus</i>)..... | 25 |
| | 4.6 Armazenamento..... | 26 |
| | 4.7 Expedição..... | 26 |
| | 4.8 Certificações para exportação..... | 27 |

| | | |
|----------|----------------------------------|-----------|
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 29 |
| 6 | REFERÊNCIAS..... | 30 |

1. INTRODUÇÃO

A mangueira (*Mangifera indica* L.) é oriunda do sul da Ásia, mais especificamente da Índia, onde existe plantas e frutos diversos. A frutífera chegou ao Brasil na época das grandes navegações, se expandiu por todo o território brasileiro a ponto de pensarem que a manga é de origem brasileira (NETO, ALMEIDA e CAVALCANTE, 2017).

Os frutos provenientes da mangueira apresentam características intrínsecas e extrínsecas variadas, ou seja, tamanhos, formatos, sabores e cores diferentes. Externamente a fruta pode apresentar coloração verde, amarela, alaranjada, rósea ou violácea. Enquanto internamente, a polpa pode ser amarelada, de sabor forte, doce, carnuda e fibrosa, a depender da variedade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002).

As variedades ‘*Tommy Atkins*’, ‘*Haden*’, ‘*Keitt*’, ‘*Kent*’, ‘*Palmer*’, ‘*Rosa*’ e ‘*Espada*’ são frequentemente encontradas na região do Submédio do Vale do São Francisco. No entanto, são comercializadas em mercados diferentes, sendo as cinco primeiras mais destinadas ao mercado consumidor internacional e as duas últimas mais voltadas para a comercialização nos mercados nacionais (SANTOS, NETO e COSTA, 2015).

Nacionalmente, a região Nordeste produz uma alta quantidade de manga para exportação, por conta disso, é considerada uma grande produtora da fruta no País. Isso se deve ao fato da região possuir sistemas de cultivo tecnificados, e boas condições climáticas que são altamente favoráveis e permitem que os produtores planejem a colheita da manga para qualquer período do ano, que seja favorável ao mercado (COSTA et al., 2008).

De acordo com Embrapa (2002), entre outubro e dezembro os preços internacionais alcançam valores mais altos, e tem como principais exportadores nessa fase o Brasil e, em menor escala, o Equador e o Peru. Assim sendo, as mangas nacionais são direcionadas principalmente ao mercado europeu, que no período de outubro e dezembro é mais receptivo devido a baixa produção europeia da fruta e a concorrência entre os países fornecedores é menor (CARVALHO, MENDONÇA e REIS, 1997).

Apesar do período de maior exportação e safra ocorrer nos últimos meses do ano, a fruta é produzida durante o ano inteiro. Dessa maneira, “a principal fonte de escoamento de produção da manga é o mercado interno, onde alcança as maiores cotações no primeiro semestre por causa da inexistência de safra na maioria dos polos de produção do País” (ARAÚJO, CORREIA e LIMA, 2015).

Por conseguinte, antes de ser comercializada no mercado interno ou externo, a manga pós-colheita é direcionada a unidades de beneficiamento (*packing houses*), onde passa pelos processos de lavagem, seleção, embalagem, paletização, armazenamento e por fim, expedição. No galpão de embalagem, a qualidade da fruta é controlada desde a recepção, visando atender os padrões de qualidade da manga para mercados internacionais e características de preferência dos consumidores.

Sendo assim, o presente trabalho trata-se da descrição de como ocorre o controle de qualidade em pós-colheita de mangas destinadas a comercialização no mercado consumidor internacional e mercado consumidor nacional, em empresa exportadora de frutas, localizada na cidade de Petrolina – PE.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Acompanhar o processo de beneficiamento da manga e atuação no controle de qualidade da fruta, em unidade classificadora de mangas (*packing house*).

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar a qualidade da fruta durante a recepção;
- Acompanhar o processo de beneficiamento da manga;
- Fazer análise fitossanitária da manga para exportação;
- Realizar teste de amadurecimento forçado em manga para exportação;
- Avaliar a fruta embalada (verificação de falhas no processo);
- Acompanhar o processo de expedição da fruta embalada.

3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

3.1 Mangueira

A mangueira (*Mangifera indica* L.) pertence à família *Anacardiaceae*, oriunda da Índia e do Arquipélago Malaio. É cultivada a milhares de anos, com diversas plantações e cultivares. Apresenta um número de espécies do gênero controverso, onde alguns autores relatam a existência de 35 espécies, e outros um pouco mais. Em contrapartida, a espécie mais importante do ponto de vista comercial é a *Mangifera indica* (PINTO et al., 2009).

A árvore é repleta de folhas, ramos, e seu porte varia de médio a alto. Possui uma copa arredondada, podendo variar de baixa e densa a ereta e aberta. Atualmente, o porte e formato da planta fica determinado pela densidade de plantio (número de plantas por unidade de área) e tratos culturais (processos que visam melhor desenvolvimento da planta). A coloração das folhas é sempre verde (NETO, 2021).

A manga é uma drupa de forma variável, constituída por epicarpo, mesocarpo e endocarpo, que correspondem, respectivamente, a casca, polpa e caroço, contendo em seu interior a semente. Além disso, é a partir do caroço que são formadas as fibras presentes na polpa da fruta. O peso, assim como o formato do fruto pode variar entre 150 e 700 gramas (FORSTHOFER, 2002).

As variedades oriundas da mangueira são divididas em dois grupos: grupo indiano e grupo indochinês. Ambos relacionados a origem da árvore. O grupo indiano corresponde a frutos monoembriônicos, bastante aromáticos, com coloração atraente e susceptíveis a antracnose. Enquanto o grupo indochinês é caracterizado por frutos poliembriônicos, pouco aromáticos, geralmente amarelados e medianamente resistentes à antracnose (SILVA, FONSECA e MOREIRA, 2009).

3.1.1 Principais cultivares encontradas no Vale do São Francisco

A cultivar *Tommy Atkins*, de acordo com Fonseca et al. (2006), é uma variedade que apresenta maior resistência a pragas e doenças, é relativamente resistente à antracnose, tem maior durabilidade pós-colheita e coloração avermelhada na casca, que é um requisito básico para a exportação. Os frutos variam de médios a grandes, com superfície lisa, casca grossa e resistente. A semente é pequena, mono-embriônica, a fruta é precoce a meia-estação e a produção é regular. Mas, em contrapartida, é bastante suscetível ao colapso-interno-do-fruto, pouco aromática e medianamente fibrosa.

A variedade *palmer* é caracterizada por frutos com coloração externa roxa ou vermelha, a depender do seu estágio de maturação. Internamente a polpa é amarelada, firme e saborosa, com pouca ou nenhuma fibra. Tem boa qualidade de polpa, com relação polpa/fruto de 72% e teor de doçura podendo ultrapassar 21° Brix. As sementes são monoembriônicas e compridas. Apresenta boa vida de prateleira e produção regular. Além de ser bem aceita no mercado interno e ter produção tardia, o que permite o prolongamento do período das safras (COSTA e SANTOS, 2004).

A manga Keitt é uma variedade que apresenta frutos grandes, medindo cerca de 15cm de comprimento e pesando por volta de 600 a 800 gramas, com coloração externa amarelo-esverdeada, podendo conter ainda laivos levemente rosados. Internamente, a polpa é de coloração amarelo intenso, sem fibras, firme sucosa e doce. A semente da fruta é monoembriônica e pequena, representando 7% a 8,5% do peso do fruto. A árvore é bastante produtiva e medianamente resistente a antracnose. No entanto, devido a maturação ser tardia, os frutos mantêm-se na frutífera por um certo tempo (PINTO, MATOS e CUNHA, 2000).

A cultivar *Kent* é caracterizada por frutos ovais, de coloração externa verde amarelado, com tons de vermelho purpúreo e casca de espessura média. A fruta é grande, com peso variável entre 550 e 1000 gramas. A semente é monoembriônica. Apresenta alta qualidade de polpa, com relação polpa/fruto de 0,62%, além de ser quase sem fibra e muito saborosa, chegando a ultrapassar 20° Brix. A cultivar apresenta ainda boas perspectivas para exportação, porém, é suscetível a antracnose e ao colapso interno do fruto, é de baixa vida de prateleira e seu ciclo de maturação varia de médio a tardio (COSTA, 2002).

Os frutos da variedade *Haden* variam entre médios e grandes, podendo pesar de 400 a 600 g. A coloração externa é amarelo-rosada e, internamente, a polpa é laranja-amarelada, sem fibras, doce, com teor de 17% de açúcares. A semente dos frutos é pequena e monoembriônica. A manga '*Haden*' é precoce a meia-estação e a árvore é suscetível à antracnose e à seca-da-mangueira (FONSECA et al., 2006).

A manga *Espada* é considerada uma das variedades nacional mais comum. A coloração externa dos frutos varia de verde a amarelo. É uma variedade poliembriônica, com semente grande, bastante fibrosas e maturação precoce, que não apresenta boas qualidades como fruta, mas é produzida abundantemente, devido sua tolerância a doenças, inclusive seca da mangueira. Os frutos são alongados, de peso médio, variando de 150 a 300g, sendo os menores denominados de espadinhas e os maiores espadão. (CARVALHO, 2007).

3.1.2 Mercado

A procura por produtos agroalimentares de qualidade proporciona mudanças significativas na maneira como são ofertadas as frutas em todo o mundo. Com isso, o cultivo das frutíferas destaca-se, com relação a produção mundial de frutas frescas, que vem apresentando crescimento contínuo (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2013).

Segundo a FAO (2013) o Brasil encontra-se entre os maiores exportadores de manga do mundo, chegando ainda, a alcançar o sétimo lugar no ranking dos grandes produtores. Neste sentido, em 2020, O Vale do São Francisco – região situada em pleno Semiárido Nordeste – foi o grande responsável por números relevantes e expressivos de exportação da manga nacional, com 212,2 mil toneladas (EMBRAPA, 2021).

Araújo, Correia e Lima (2015) relatam que, no Brasil, o mercado interno é tido como a principal fonte de escoamento da manga produzida durante o ano. Este, por sua vez, alcança maiores cotações no primeiro semestre, devido a inexistência de safra na maioria dos polos de produção do País. A exemplo, no mercado do produtor – maior central de comercialização de frutas do Nordeste – localizado em Juazeiro-BA, os preços da manga alcançam cotação máxima em maio e mínima em novembro.

Ademais, as exportações mundiais de manga ocorrem, geralmente, entre os meses de abril e setembro, quando os preços internacionais alcançam níveis mais baixos, devido a maior oferta do produto. Assim sendo, nesse período, os principais exportadores costumam ser México, que destina cerca de 80% das vendas para os Estados Unidos e 20% para a Europa, Índia, Paquistão e Filipinas. Já entre o período que vai de outubro a dezembro e janeiro a março, os grandes produtores mundiais reduzem a oferta do produto e, conseqüentemente, os preços internacionais alcançam valores mais altos, fazendo com que o Brasil entre como um dos principais exportadores, e no mesmo período Equador e Peru, em menor escala (SIQUEIRA, 2003; EMBRAPA, 2002).

Por possuir boas condições climáticas e dispor de tecnologia para manejar a floração da mangueira, o Brasil é favorecido para exportação durante todo o período em que há uma menor concentração na oferta de manga no mercado internacional. Fator este que proporciona ao País concentrar suas exportações no mercado norte americano, entre os meses de agosto até meados de novembro e, para o mercado europeu, de meados de novembro até o final de dezembro, obtendo melhor cotação de preços (ARAÚJO, 2004).

3.2 Packing house

Packing houses são usinas de beneficiamento, conhecidas popularmente como “barracão”, onde a produção de diversos produtores é preparado para comercialização, passando por procedimentos de classificação, lavagem, embalagem, paletização e expedição (MARINO, 2002). Geralmente, são encontradas nas principais regiões produtoras de frutas e hortaliças ou em cidades em que há áreas de produção, facilitando o acesso e transporte (ALBINO, MARTINS e SHIKIDA, 2004). Neste viés, recomenda-se ainda que tais unidades de beneficiamento apresentem espaço amplo para melhor posicionar equipamentos, otimizar processos na linha de produção, além de favorecer a circulação de funcionários e materiais dentro do estabelecimento (CHOUDHURY, 2001).

3.3 Controle de qualidade

O controle de qualidade tem como objetivo proteger o produtor e o consumidor, assegurando a indústria de alimentos, a fabricação de produtos padronizados e propiciando ao consumidor alimentos que cumprem com suas funções principais: alimentar e nutrir (EVANGELISTA, 2008).

A avaliação da qualidade dos produtos alimentícios pode ser feita sob dois pontos de vista: objetivo e subjetivo (TOLEDO et al., 2004). O ponto de vista objetivo está relacionado as características intrínsecas, voltadas para os aspectos nutricionais e higiênicos, que podem afetar a saúde do consumidor. Enquanto o ponto de vista subjetivo está relacionado as características de preferência dos consumidores, referente a praticidade e aspectos sensoriais, como forma, cheiro, sabor, textura, aparência, o que interfere na decisão de compra de um produto (SCALCO, 2004).

No entanto, no Brasil, a preocupação pela qualidade e aparência da manga comercializada no mercado nacional não é comum. Mas, em mercados europeus e norte-americanos, a aparência da fruta é primordial para atração, assim como seu sabor, rendimento e textura da polpa, que também são de fundamental importância para escolha e retorno dos consumidores ao supermercado para compra da fruta com as mesmas características, ou seja, da mesma variedade (PINTO, 2002).

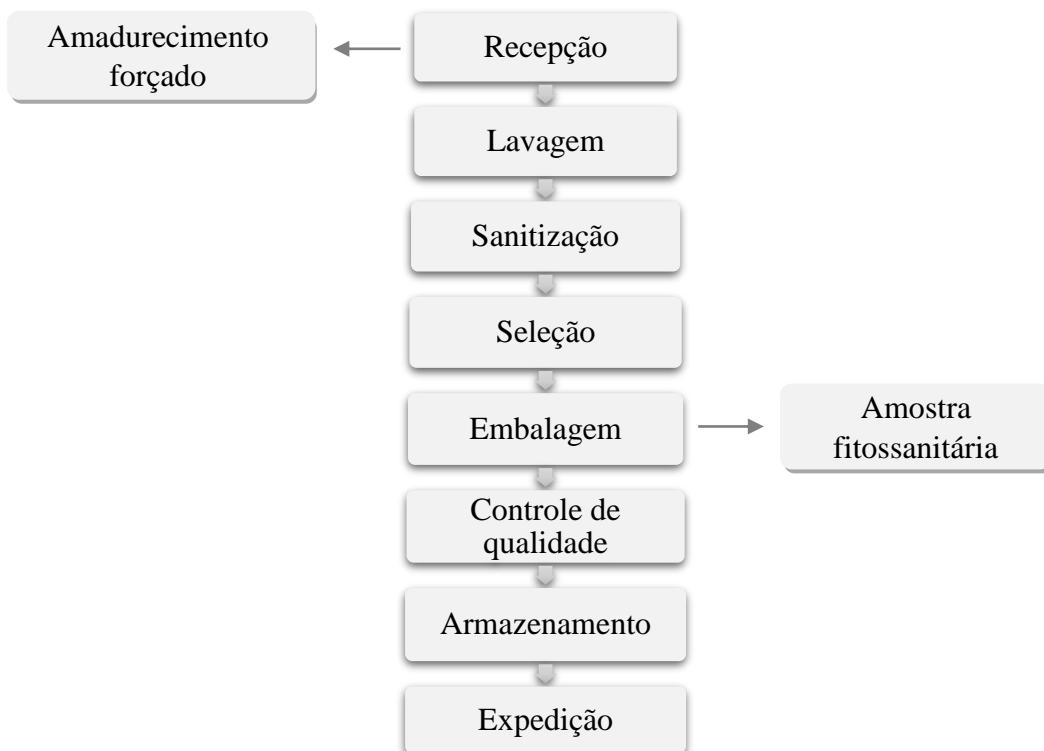
Assim sendo, Alves et al (2002) afirmam que os mercados internacionais dispõem de padrões referentes a qualidade de frutos. Para a manga, as normas referentes aos padrões de qualidade da fruta estabelecem que, após preparação e embalagem, os frutos destinados ao consumo in natura devem estar: intactos, firmes, com aparência fresca, sadios, limpos,

praticamente livres de pragas e danos causados por pragas, livres de manchas negras que se prolonguem para baixo da casca – como danos causados por antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) – livres de danos mecânicos acentuados, danos causados por temperatura baixa (queima pelo frio), umidade externa anormal, qualquer cheiro ou gosto estranhos, além de estarem satisfatoriamente desenvolvidos e apresentando estágio de maturação satisfatório.

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

No *packing house* (casa de embalagem) da empresa, as atividades foram voltadas para o monitoramento da qualidade desde a recepção até a expedição, consistindo em avaliar a qualidade da fruta durante a recepção, acompanhar o processo de beneficiamento da manga para exportação, realização de análise fitossanitária e teste de amadurecimento forçado, fiscalização da fruta embalada para verificar possíveis falhas no processo e acompanhamento de expedição. O fluxograma de processo, juntamente com a descrição de tais etapas apresenta-se a seguir.

Figura 1. Fluxograma de etapas do beneficiamento da manga no *packing house*.



Fonte: autoria própria.

4.1 Recepção

As frutas chegam ao *packing house* acondicionadas dentro de contentores com documentação identificando a quantidade, nome do produtor, variedade da fruta, peso, nome do motorista, placa do veículo, data da recepção e outras informações necessárias para a empresa. Em seguida, para o controle de qualidade são selecionadas aleatoriamente de 25 a 30 mangas, por produtor, para realizar uma amostragem representando a quantidade total. Nesta

etapa, as frutas selecionadas são colocadas dentro de um contentor e levadas até a sala de controle de qualidade para avaliação interna e externa.

A avaliação externa consiste em analisar: a coloração da casca, podendo esta variar entre 25 a 50% ou 50 a 100% de cor; tamanho do pedúnculo que varia entre curto, longo, normal ou fruta sem pedúnculo; firmeza do fruto; presença de danos físicos, químicos ou biológicos e se estes são toleráveis ou descartáveis. Enquanto na avaliação interna é necessário a realização de cortes transversais e corte rente ao pedúnculo das frutas, em equipamento apropriado para este procedimento (Fig. 2), para identificar o estágio de amadurecimento (Fig. 3), existência ou não de brotamento e determinação da concentração de sólidos solúveis (°Brix) utilizando refratômetro.

As informações referentes a avaliação geral são anotadas em uma ficha técnica utilizada como parâmetro para saber o percentual de frutas aptas para exportação marítima (por navio) ou exportação aérea (por avião) e a quantidade que serve somente para comercialização no mercado interno, inaptas para exportação.

Figura 2. Equipamento para cortar mangas



Fonte: Próprio autor.

Figura 3. Identificação de maturação



Fonte: Próprio autor.

4.1.1 Amadurecimento forçado

A empresa realiza testes de amadurecimento forçado em mangas com o objetivo de avaliar o comportamento da fruta durante seu amadurecimento e decidir se o produto está apto para ser exportado. Para isso, 15 dias antes da colheita, os produtores levam algumas amostras ao packing house para que o setor de qualidade realize o procedimento. Ao chegar no estabelecimento, as frutas são submetidas ao tratamento, realizado com Ethrel (ácido 2-cloroetil-fosfônico), que é considerado um produto bastante efetivo em liberar etileno no tecido vegetal.

O processo é realizado manualmente (Fig. 4), começando pela lavagem dos frutos em solução clorada para retirada de todo o cal (CaO) e sujidades provenientes do campo. Posteriormente, são imersos em solução fúngica e, por último, na solução com Ethrel, onde permanece por cerca de 1 minuto. Realizada todas estas etapas, as mangas são postas em contentores para secar (Fig. 5) e em seguida acondicionadas em caixas, recobertas com saco preto, o que contribui para o processo de amadurecimento.

Figura 4. Realização do procedimento



Fonte: Próprio autor.

Figura 5. Secagem dos frutos



Fonte: Próprio autor.

4.2 Lavagem e sanitização

Após a recepção, é realizado no *packing house*, o processo de beneficiamento da manga. Os contentores que chegam com as frutas são despejados manualmente na máquina de beneficiamento que realiza, na primeira balsa, a lavagem pós-colheita (Fig. 6) com água e detergente específico para limpeza e retirada de sujidades, com a ajuda de escovões. Posteriormente, na segunda balsa, os frutos passam pelo processo de sanitização (Fig. 7) com cloro a 200 ppm. Em seguida, ocorre a secagem para que sejam classificados e embalados.

Figura 6. Lavagem da manga

Fonte: Próprio autor.

Figura 7. Sanitização

Fonte: Próprio autor.

4.3 Seleção

As frutas destinadas à exportação por modal aéreo são selecionadas manualmente por embaladoras e estagiárias do controle de qualidade. A seleção é feita antes da classificação por calibre e, em alguns casos, após também, no início da esteira onde a manga é embalada. Toleram-se apenas danos leves e que não afetam a saúde do consumidor nem a aparência externa do fruto, visto que a aparência é um fator muito importante para a comercialização.

Durante esta seleção os cuidados são maiores para evitar que os frutos sofram impactos pesados, os danos tolerados costumam ser estabelecidos de acordo com as exigências de cada cliente, podendo em alguns casos selecionar mangas com pouca quantidade de danos que normalmente não são tolerados por outros importadores. Além disso, a qualidade da fruta, variedade, calibre e estágio de maturação são estabelecidos por parte do importador, o que torna os parâmetros de qualidade para seleção dos frutos relativos a depender do cliente.

4.4 Embalagem

A embalagem utilizada para acondicionamento da manga tem como função proteger a fruta de possíveis danos físicos e impactos que venham ocorrer durante o seu transporte, assim como fornecer informações a respeito da empresa exportadora, variedade e calibre/quantidade de frutos que há na caixa. Então, a fim de cumprir com essas funções, a empresa faz o uso de caixas de papelão ondulado, que apresentam design atrativo, orifícios

que permitem a circulação de ar nas laterais e no fundo, proteção nos cantos superiores e fornecimento das informações necessárias para o cliente.

Ademais, para embalar as frutas destinadas à exportação por modal marítimo, utiliza-se caixas que comportam até no máximo 4,5 kg de manga, sendo as mesmas embaladas por calibres que variam entre 5,6,7,8,9,10 e 12, ou seja, cada caixa pode conter de 5 a 12 mangas, seguindo uma forma específica de acomodar as frutas no interior da embalagem. Não sendo permitido a mesclagem de calibres, variedade, estágio de maturação e embalar de forma a deixar o produto ultrapassar a altura da caixa.

Em frutos destinados à exportação por modal aéreo não há muitas alterações no processo de embalagem, as caixas comportam o mesmo peso, são exportados os mesmos calibres, exceto o 12. Entretanto o tipo de selo utilizado é diferente, próprio para a manga destinada à exportação aérea.

Em contrapartida, para embalar as mangas comercializadas no mercado interno utiliza-se caixas maiores que comportam até 15 kg da fruta. Os frutos são organizados em duas camadas, acomodados uns sobre os outros, formando uma camada na parte de baixo e outra em cima, seguindo, na parte superior, uma forma específica para embalar.

4.4.1 Análise fitossanitária da fruta embalada

A análise fitossanitária é realizada através de amostras retiradas de cada lote de manga que passa pelo processo de beneficiamento e embalagem no *packing house*. Enquanto o restante do lote é comercializado, as amostras são mantidas por 30 dias em câmara fria permitindo que a empresa tenha uma contraprova do que está sendo transportado e a comprovação da qualidade da fruta sob condições ideais de armazenamento e amadurecimento.

Na empresa, as amostras fitossanitária são separadas após o processo de embalagem, levadas até a sala da qualidade para adicionar na caixa uma identificação informando o nome do produtor, data da embalagem e data que será retirada da câmara fria. Ao completar 30 dias em armazenamento sob refrigeração, as amostras são retiradas para avaliar sua qualidade e observar se houve evolução ou aparecimento de algum dano nos frutos.

4.5 Avaliação da fruta embalada

O controle de qualidade da fruta embalada é realizado em esteiras onde ficam posicionados os profissionais responsáveis por avaliar a embalagem e averiguar se existe

alguma falha no processo. Para isso é necessário olhar caixa por caixa, verificar se o calibre está correto, as condições em que a caixa se encontra, peso, e observar se existe alguma manga que não está apta para ser exportada.

Assim sendo, são consideradas inaptas para exportação as mangas que apresentam corte ou qualquer outra ruptura que propicie o desenvolvimento de microrganismos, além de danos físicos, químicos ou biológicos não toleráveis como Tripes (*Selenothrips rubrocinctus*), queima por látex e Antracnose (*Colletotrichum truncatum*). Estes frutos inaptos, também chamados de refugo, normalmente, são colocados dentro de contentores e direcionados para comercialização no mercado interno, exceto os que apresentam qualquer tipo de corte, podridão, colapso interno do fruto ou estágio de maturação avançado.

Dessa maneira, durante a realização do controle de qualidade a partir da avaliação da fruta embalada foi possível encontrar alguns frutos inaptos para exportação por apresentarem não conformidades relacionadas a doenças pós-colheita, danos ocasionados por ataque de pragas e corte, apresentados a seguir.

4.5.1 Colapso interno do fruto

O colapso interno do fruto apresenta-se como uma desordem fisiológica, causando na fruta o amadurecimento prematuro e desigual que, conseqüentemente, influencia na qualidade e aparência da cultivar (Fig. 8). De acordo com Filho e Matos (2000) o dano evolui fazendo com que a coloração da polpa da manga mude a sua tonalidade e passe a ser alaranjado-escura, com aspecto aquoso e odor de tecido fermentado. No entanto, o problema apesar de ser associado a vários fatores, ainda não apresenta causas totalmente esclarecidas, havendo apenas indícios que apontam para um desequilíbrio nutricional de nitrogênio e cálcio.

Figura 8. Aparência externa e interna do fruto com colapso



Fonte: Próprio autor.

4.5.2 Queima por látex

De acordo com Lima (2021), o látex é um líquido de aparência leitosa, presente no interior do pedúnculo da manga, que é cortado durante a colheita. A realização deste corte faz com que o líquido exsude com grande pressão e atinja a superfície da fruta, a depender da posição em que ela esteja. Por ser rico em substâncias de natureza caustica, o contato do material com a fruta faz com que haja queimaduras na superfície, alterando assim a sua aparência e limitando o seu valor comercial. A queimadura também pode ocorrer quando a fruta é armazenada em contentores após a colheita e entra em contato direto com outra que houve escorrimento do látex.

Figura 9. Queima por látex em fruto



Fonte: Próprio autor.

4.5.3 Queima pelo sol

Ao ser exposta ao sol, principalmente em períodos mais quentes, a manga pode sofrer uma queimadura que causa a degradação dos pigmentos presentes na casca da fruta (Fig. 10). Isso ocorre em decorrência da ação do calor e da luz, que a depender da sua intensidade, é possível observar na região superior da casca uma área amarelada, onde havia pigmentos verdes e/ou vermelhos. Essa descoloração pode evoluir e constatar a presença de coloração amarronzada na área afetada (LIMA, 2021).

Figura 10. Fruto queimado pelo sol



Fonte: Próprio autor.

4.5.4 Corte

Cortes são rupturas superficiais caracterizadas por danos físicos/mecânicos que causam a perda pós-colheita de mangas por afetar a sua qualidade. O corte altera a aparência e deixa a fruta exposta a contaminação microbiológica, reduzindo assim o seu valor comercial (Fig. 11).

Figura 11. Manga com corte



Fonte: Próprio autor.

4.5.5 Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*)

A antracnose é uma doença que afeta as plantações de mangueira cultivadas no mundo inteiro, por este motivo é conhecida como a principal doença da mangueira. Atinge ramos

novos, folhas, flores e frutos, causando danos. Em frutos, quando em desenvolvimento, pode apresentar infecções latentes expressando sintomas na maturação ou em pós-colheita, causando lesões que podem coalescer e atingir uma maior parte da fruta (Fig. 12), resultando assim em podridão da polpa. É possível identificar o dano na superfície da manga, através de manchas escuras, irregulares e deprimidas, que medem cerca de 5 mm (FILHO e MATOS, 2000).

Figura 12. Antracnose em mangas palmer



Fonte: Próprio autor.

4.5.6 Cochonilha

A espécie de cochonilha mais comum que acomete a mangueira é a cochonilha branca (*Aulacaspis tubercularis*), no entanto, existem outras várias espécies também responsáveis por causar danos a aparência da fruta. *Aulacaspis tubercularis* é ainda a mais importante, e assim como as outras espécies costuma causar a queda de folhas, secamento de ramos, e atacar os frutos, provocando manchas e deformações, deixando-os inaptos para comercialização (Fig. 13) (OLIVEIRA et al, 2010).

Figura 13. Danos de cochonilha em mangas



Fonte: Próprio autor.

4.5.7 Tripes (*Selenothrips rubrocinctus*)

A Tripes (*Selenothrips rubrocinctus*) é um inseto que ataca as folhas e frutos da mangueira, utilizando um grande número de hospedeiros de outras culturas como abacateiro e videira. Seu ataque ocorre, principalmente, na superfície inferior das folhas, próximo à nervura central, podendo causar, em grandes infestações, a danificação dos frutos que passam a apresentar inicialmente, na casca, coloração prateada que pode evoluir do amarelo-pálido ao marrom deixando a superfície áspera (Fig. 14) (NASCIMENTO e CARVALHO, 2000).

Figura 14. Tripes em manga



Fonte: Próprio autor.

4.6 Armazenamento

O armazenamento da manga em casas de embalagem é realizado em condições adequadas a variedade, para preservar a qualidade e aumentar a vida pós-colheita dos frutos, até o momento que são destinados à comercialização. No packing house da empresa, o armazenamento da manga palmer é realizado logo após a paletização. Os frutos são armazenados em câmara fria (Fig. 12) onde permanecem sob refrigeração, a uma temperatura de 9°C e umidade relativa de 85%.

Figura 15. Frutos armazenados em câmara fria



Fonte: Próprio autor.

4.7 Expedição

A expedição é o momento em que a fruta deixa o galpão de embalagem da empresa e é encaminhada para o mercado externo dentro de containers, geralmente, carregados com 22 pallets. No entanto, antes de ocorrer o carregamento, alguns procedimentos como preenchimento da ficha de expedição, aferição de temperatura e retirada de fotos, são realizados ainda na câmara fria para monitoramento, registro e comprovação do que será transportado.

Na ficha de expedição é importante informar a identificação do container, para onde os frutos estão sendo destinados, data de chegada, tipo de caixa, variedade da fruta e calibres que estão sendo transportados, ordem que o carregamento ocorre, número de cada pallet, temperatura, número do lacre e identificação do termógrafo com horário que é colocado dentro do recipiente utilizado para transporte da mercadoria.

A temperatura dos frutos é aferida no centro de cada pallet, perfurando a manga com um termômetro e em seguida registrando com foto a temperatura (em °C) apresentada no

visor do equipamento (Fig. 16). Além destas, são retiradas ainda “fotos de topo” das caixas localizadas na parte superior de cada pallet (Fig. 17) e foto a cada 2 pallets postos dentro do container. Tais registros servem também como contraprova.

Feito isso, o caminhão que transporta a carga até o local que ocorre o embarque é estacionado próximo a câmara fria para que o processo de deslocamento dos pallets para dentro do container seja realizado o mais rápido possível, visando preservar a qualidade dos frutos e evitar maior oscilação na temperatura.

Dentro do container são adicionados sachês de permanganato de potássio para amenizar a ação do etileno liberado pela fruta durante o trajeto e, ao final do carregamento, um termógrafo para monitoramento da temperatura onde a fruta se mantém armazenada temporariamente. Na parte externa, o container é fechado com um lacre, espera-se a temperatura interna do ambiente estabilizar em 9 °C para então ocorrer o transporte da carga.

Figura 16. Aferição de temperatura



Fonte: Próprio autor.

Figura 17. Foto de topo



Fonte: Próprio autor.

4.8 Certificações para exportação

A empresa possui as certificações GLOBALG.A.P. e GLOBALG.A.P. GRASP. A GLOBALG.A.P. é uma certificação com referenciais reconhecidos internacionalmente, voltada para a segurança alimentar e sustentabilidade na unidade de produção. Com ela, os produtores podem vender seus produtos a nível local e mundial. Enquanto a GLOBALG.A.P. GRASP é voltada para a garantia das boas condições de trabalho através da implementação de critérios básicos relacionados as boas práticas sociais na produção agrícola a nível das unidades de produção.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio foi fundamental para aprofundar os conhecimentos na área de controle de qualidade em pós-colheita, tendo em vista que tornou possível o acompanhamento de todas as etapas do beneficiamento de mangas para exportação e comercialização no mercado interno. Além de adquirir experiência prática sobre como um profissional da qualidade tem que agir em determinadas situações e solução de problemas comuns em galpões de embalagem. Neste viés, o controle de qualidade em *packing houses* é muito importante para monitorar a qualidade da fruta desde a recepção até sua chegada nos locais de importação, fazer com que as perdas pós-colheita sejam minimizadas, pois direciona os frutos para comercialização no mercado (externo ou interno) mais apropriado e assegurar o consumo de frutos com qualidade, sem riscos à saúde do consumidor.

REFERÊNCIAS

- ALBINO, Ronaldo Adriano; MARTINS, Ricardo Silveira; SHIKIDA, Pery Francisco Assis. Viabilidade de Packing Houses para a pequena produção de hortifrúteis em Toledo (PR). **Desenvolvimento em questão**, Toledo, n. 4, p. 161-191, jul./dez. 2004. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/102/59>. Acesso em: 05 de julho de 2022.
- ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. MENEZES, J. B.; ASSIS, J. S. et al. Colheita e Pós-colheita. In: GENÚ, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. **A Cultura da Mangueira**. Brasília, Embrapa Informações Tecnológicas, 2002. 454p.
- ARAÚJO, José Lincoln Pereira. Cultivo da mangueira (Mercado e comercialização da manga). **Embrapa**, 2004. Disponível em: http://www.cpatia.embrapa.br:8080/sistema_producao/spmanga/mercado.htm. Acesso em: 21 de março de 2022.
- ARAUJO, Jose Lincoln Pinheiro; CORREIA, Rebert Coelho; LIMA, João Ricardo Ferreira de. **Cultivo da Mangueira: Mercado**. Sistemas de produção Embrapa, 2015. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaoalf6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7743&p_r_p_-996514994_topicoId=8299. Acesso em: 18 de maio de 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Alimentos regionais brasileiros**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. Disponível em: http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/alimentos_regionais_brasileiros.pdf. Acesso em: 17 de julho de 2022.
- CARVALHO, J. M.; MENDONÇA, M. C. A.; REIS, A. J. dos. PRODUÇÃO DE MANGA NO BRASIL E SUA COMERCIALIZAÇÃO NOS MERCADOS INTERNO E EXTERNO. **Cad. Adm. Rural**, Lavras, v. 9, n. 1, p. 53-60, jan./jun, 1997. Disponível em: <http://revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/view/128/125>. Acesso em: 26 de julho de 2022.
- CARVALHO, Joana D’Arc Vieira. **Dossiê técnico** (Cultivo de manga do Brasil). BRT/UnB, 2007. Disponível em: <http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/ODI=>. Acesso em: 18 de junho de 2022.
- CHOUDHURY, Mohammad Menhazuddin. **Uva de mesa pós-colheita**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 55 p.
- COSTA, A. N. da et al. **Recomendações Técnicas para a Produção de Manga**. Vitória, ES: Incaper, 2008. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/105/1/MINICURSO-CD-6-RECOMENDACOES-TECNICAS-PARA-MANGA.pdf>. Acesso em: 25 de julho de 2022.
- COSTA, João Gomes da. Principais cultivares de manga e seus atributos qualitativos. **Embrapa**, 2002. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/155535/1/ID31378.pdf>. Acesso em: 18 de março de 2022.

COSTA, João Gomes da; SANTOS, Carlos Antônio Fernandes. Cultivo da mangueira (cultivares). **Embrapa**, 2004. Disponível em: http://www.cpsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spmanga/cultivares.htm. Acesso em: 15 de março de 2022.

EDITORA GAZETA. ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2013. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz. 136 p. 2013.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 674 p.

FILHO, H. P. S.; MATOS, A. P. Doenças e seu controle. In: MATOS, A. P. (Org.). **Manga produção: aspectos técnicos**. 1ª Ed. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 50-53.

FONSECA, N. et al. **A CULTURA DA MANGA**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p. 15-17. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/fruticultura/livros/A%20CULTURA%20DA%20MANGA%20COLECAO%20PLANTAR%20EMBRAPA.pdf>. Acesso em: 15 de março de 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.

FAOSTAT, 2013. Disponível em: <https://www.fao.org/home/en>. Acesso em: 20 de março de 2022.

FORSTHOFER, Everton Leonardo. Características botânicas. **UFRGS**, 2002. Disponível em: [https://www.ufrgs.br/alimentus1/feira/mpfruta/manga/cabot.htm#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20Bot%C3%A2nicas&text=A%20mangueira%20\(Mangifera%20indica\)%2C,e%20viol%C3%A1cea%20quando%20em%20desenvolvimento](https://www.ufrgs.br/alimentus1/feira/mpfruta/manga/cabot.htm#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20Bot%C3%A2nicas&text=A%20mangueira%20(Mangifera%20indica)%2C,e%20viol%C3%A1cea%20quando%20em%20desenvolvimento). Acesso em: 05 de março de 2022.

LIMA, Maria Auxiliadora Coêlho de. Queima pelo sol. **Embrapa**, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/manga/producao/problemas-de-causa-abiotica/queima-pelo-sol>. Acesso em: 15 de julho de 2022.

MARINO, S. Onde estão os parceiros logísticos para o projeto de banco de caixas? **Revista Tecnológica**, 2002. Disponível em: <https://tecnologica.com.br/>. Acesso em: 03 de julho de 2022.

NASCIMENTO, A. S. do; CARVALHO, R. S. Pragas e seu controle. In: MATOS, A. P. (Org.). **Manga produção: aspectos técnicos**. 1ª Ed. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 49.

NETO, F. A.; ALMEIDA, F. de A.; CAVALCANTE, I. H. L. **Manga: maturação, colheita e conservação**. 1. ed. Petrolina: Univasf, 2017.

NETO, Francisco Pinheiro Lima. Características da planta. **Agência de Informação Embrapa**. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_17_24112005115221.html. Acesso em: 05 de março de 2022.

OLIVEIRA, A. R. de. et al. Cultivo da mangueira. **Embrapa Semiárido**, 2010. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/884451/1/CultivodaMangueira.pdf> Acesso em: 03 de agosto de 2022.

PINTO, A. C. Q. A produção, o consumo e a qualidade da manga no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 597 – 796, 2002.

PINTO, C. A Q; MATOS, A. P.; CUNHA, G. A. P.. Variedades (cultivares). In: MATOS, A. P. (Org.). **Manga Produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000, p. 19-20.

PINTO, C. A. de Q.; SILVA, D. J.; PINTO, P. A. da C. Mangueira. In: CRISÓSTOMO, L. A.; NAUMOV, A (Org.). **Fruteiras Tropicais do Brasil**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. p. 125.

RIBEIRO, Marcelino. Exportação de manga brasileira bate recorde em 2020, totalizando US\$ 246 milhões. **Embrapa**, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/60585117/exportacao-de-manga-brasileira-bate-recorde-em-2020-totalizando-us-246-milhoes>. Acesso em: 21 de março de 2022.

SANTOS, Carlos Antonio Fernandes; NETO, Francisco Pinheiro de Lima; COSTA, João Gomes da. Cultivo da mangueira (cultivares). **Embrapa**, 2015. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7743&p_r_p_-996514994_topicoId=1307. Acesso em: 26 de julho de 2022.

SCALCO, A. R. **Proposição de um modelo de referência para gestão da qualidade na cadeia de produção de leite e derivados**. 2004. 187p. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/3416/TeseARS.pdf?sequence=1>. Acesso em: 07 de julho de 2022.

SILVA, C. R. R.; FONSECA, E. B. A.; MOREIRA, M. A. **A cultura da mangueira**. Boletim Técnico de Extensão da UFLA (Universidade Federal de Lavras), 2009. Disponível em: <https://www.editora.ufla.br/boletins-tecnicos>. Acesso em: 07 de março de 2022.

SIQUEIRA, Tagore Villarim. **A cultura da manga: desempenho no período 1961-2001**. BNDES, 2003. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2570>. Acesso em: 23 de maio de 2022.

TOLEDO, J. C.; BORRÁS, M. A. A.; SCALCO, A. R.; LIMA, L. S. Coordenação da qualidade em cadeias de produção: estrutura e método para cadeias agroalimentares. **Gestão e Produção**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 355-372, 2004.