

Título: ESTUDO DO USO DE PROTETORES SOLARES PARA AUMENTO DA VIDA PÓS-COLHEITA DO FRUTO DE MANGA

Código: PF1211-2024

Coordenador: MANOEL TEIXEIRA DE CASTRO NETO

Período de Execução: 30/10/2024 a 31/12/2025

Resumo: A cultura de manga desfruta de lugar privilegiado na pauta de exportação brasileira colocando o país na quinta posição como exportador. Contudo, o aspecto de preservação do fruto de manga demanda atenção para aumento de sua preservação pós-colheita. Devido as características intrínsecas do fruto de manga de exudar uma seiva com alto teor de substâncias fenólicas ácidas, há a necessidade de usar uma substância para a neutralização de sua acidez. Vários produtos são usados, sendo o ácido peracético em evidência por muitos exportadores, embora não haja um produto de normalização para uso no polo frutícola Juazeiro-Petrolina. Para o revestimento do fruto, substância a base de cera de carnaúba foi amplamente usada, mas há a necessidade de um produto de melhor eficiência que viabilize o aumento da vida de prateleira do fruto de manga. Atualmente, um produto da Syngenta, cera Graduate (Azoxistrobina Fludioxonil- Registro no MAPA 10520) vem sendo usada para o revestimento do fruto de manga. Também há na literatura várias publicações evidenciando o uso de substâncias orgânicas como curcuma, alecrim, etc. De uma maneira geral esta área de revestimento do fruto de manga, embora de grande interesse, não tem uma pesquisa direcionada a solução de seus problemas. Sempre há testes de produtos, mas falta um trabalho de investigação que identifique o real problema e ofereça uma solução inteligente. Fisiologia Pós-Colheita da Manga- Revestimentos do Fruto Fisiologia Pós-Colheita é a parte da Fisiologia Vegetal de fundamental importância no manejo da produção agrícola, para que esta tenha a qualidade exigida pelo o mercado consumidor. Ela refere-se aos cuidados e técnicas empregadas para a colheita, beneficiamento e a conservação para melhorar a qualidade da produção por um período adequado à sua comercialização. Isto, mediante o aumento da vida de prateleira da produção, mantendo sua qualidade e aparência. Em se tratando, especificamente da produção de frutos, alguns aspectos referentes a fisiologia dos processos envolvidos na manutenção da qualidade destes, são importantes porque, sendo o fruto perecível, eles irão identificar possibilidades para aumentar e/ou prolongar a sua qualidade, e/ou evitar/aumentar o tempo para a deterioração. Sendo assim, para a aplicação de qualquer tratamento pós-colheita, normalmente é necessária uma análise completa das características fisiológicas e bioquímicas para a definição da adequabilidade do fruto ao fim desejado (Yahia, 2019). Embora o aspecto da manutenção da qualidade do fruto seja referido como Fisiologia Pós-Colheita, deve-se entender que os processos fisiológicos relativos à melhoria da qualidade e sua manutenção iniciam-se com a fecundação da flor e o desenvolvimento do fruto. Mesmo quando há a produção de fruto pelo processo de partenocarpia. Nessa fase, inicia-se o crescimento e desenvolvimento de células, tecidos e órgãos que formarão o fruto. Haverá uma série de processos que tornará o fruto apto para o

consumo, e mesmo antes da sua colheita, será iniciado o processo de amadurecimentos com mudanças fisiológicas, bioquímicas, estruturais e sensoriais, todas controladas geneticamente (Léchaudel and Joas, 2007; Daley and Isaac, 2024). As frutas fazem uma parte significativa da dieta saudável da humanidade em qualquer país. Isto tem promovido o desenvolvimento da produção e comercialização, e viabilizado o desenvolvimento econômico de vários países que tem alcançado notoriedade internacional. O Brasil tem se destacado como relevante produtor de frutas tropicais, e desenvolvido um lucrativo setor hortifruti. Entretanto, ainda há sérios problemas a serem solucionados devido á grande demanda por frutas de qualidade em países ou regiões distantes. Neste sentido, os aspectos de conservação da qualidade e valor nutritivo das frutas por um maior período de prateleira, para sua comercialização, tem sido exigido. Também, a importância das técnicas de fisiologia pós-colheita na fruticultura brasileira recebe atenção justificada pela grande quantidade de frutas tropicais produzidas e pelo aumento da quantidade de frutas que não são comercializadas e jogadas no lixo. Se considerado o valor econômico destas perdas o problema torna-se ainda mais agravante. No caso específico da manga, uma das commodities líder de exportação da fruticultura brasileira (Anuário Hortifruti 2023-2024), as perdas pós-colheita, no maior polo de fruticultura brasileiro, chegam a 33,33% em supermercados, 46,43% para feiras livres e 58,62% para mercados hortifrutis (Machado et al., 2017). Foram identificados vários motivos para perdas tão elevadas, que vão desde a manipulação inadequada pelo o consumidor à rápida maturação do fruto de manga. Em se tratando da exportação de manga o problema requer ainda mais atenção devido o tratamento oneroso que a fruta de exportação recebe, e que é diferenciado do tratamento da fruta para o mercado interno. É importante notar que em países desenvolvidos a grande parte das perdas pós-colheita acontecem, principalmente, após a aquisição pelo consumidor. Nos países em desenvolvimento, as perdas pós-colheita acontecem antes da aquisição pelo o consumidor. Vários são os fatores pós-colheita que afetam a qualidade dos frutos após sua colheita. Estes fatores são de várias naturezas, com aspectos químicos, físicos e biológicos. Há uma grande necessidade de melhorias na infraestrutura para tratamento da manga de exportação. Aspectos biológicos envolvem um dos principais fatores de decomposição do fruto de manga, que é a relação entre respiração e a biossíntese de etileno. Para que haja a melhor qualidade do fruto este deve ser colhido no seu correto ponto de maturação. Isto é definido como o ponto de máximo desenvolvimento e crescimento, onde as características organolépticas são máximas. Uma vez alcançado este ponto, o fruto de manga apresenta aumento da taxa respiratória e a produção de etileno, que influencia diretamente a velocidade de amadurecimento do fruto. Para Dra. Kinhal (2023), a respiração é o principal fator controlando a vida de prateleira do fruto e determina sua qualidade. Sendo o fruto de manga climatérico, o processo de amadurecimento ainda continua após a colheita do fruto, pois este continua vivo e necessita de respirar e também gera um aumento do etileno. O processo de respiração fornece a energia necessária (ATP Adenosina TriFosfato) para os processos ocorrendo no fruto, que durante um certo tempo mantém sua qualidade. Este processo usa os açúcares e outros carboidratos armazenados para o fornecimento de energia. Com a degradação dos açúcares o processo de degradação se

instala e a deterioração do fruto é iminente. Por esta razão, as taxas de respiração são usadas como um indicador de determinação da vida de prateleira do fruto. Vários outros fatores de degradação são relativos a fitossanidade da fruta que é afetada por agente fitopatológicos, com destaques ao agente causador da podridão penduncular, *Lasiodiplodia theobromae*, da antracnose, *Colletotrichum gloeosporioides*, e da podridão lateral, *Alternaria alternata*. Há também outros fungos (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Cladosporium* e *Rhizopus*) que atuam na decomposição pós-colheitas do fruto da manga. (Choudhury e Costa, 2004). Em sua maioria as técnicas preservação de frutas e hortaliças usadas objetivam a diminuição da deterioração do produto e a manutenção da integridade original. A origem da natureza de cada fator de deterioração pode ser intrínseca, quando relativo ao próprio fruto, ou extrínseca, quando relativo ao meio ambiente onde o fruto é desenvolvido ou armazenado. Sendo assim, não existe uma técnica de conservação única que sirva para a conservação de todas os produtos (Oliveira e Mendes, 2021). O ponto principal para aumento da conservação de frutas e hortaliças é a diminuição da respiração (Oliveira e Mandes 2021). Para se alcançar isto, há a aplicação de várias técnicas e estas têm diferentes índices e conhecimento técnicos na área da microbiologia, bioquímica, fisiologia, química, física, refrigeração, logística e outras. Isto é necessário devido o processo de pós-colheita ser aplicada a uma cadeia inteira de conservação de produtos. Embora o melhoramento em um dos seus elos possa contribuir para a melhoria de conservação do produto ela é geralmente integrada ao processo como um todo, e seus demais elos ajustados às modificações. De uma maneira geral as técnicas de conservação envolvem a participação de varias técnicas nas áreas de Armazenamento Refrigerado (AR), Atmosfera Modificada e Controlada, Embalagens com Atmosfera Modificada (MAP), Revestimentos e Revestimentos Comestíveis. A utilização de cada técnica depende de vários fatores que variam da composição e estrutura do produto, até o interesse de prolongamento da vida de prateleira, passando pelo o nível tecnológico e econômico a ser considerado. Muitos dos casos de conservação de frutas e hortaliças geralmente usam a combinação de pelo menos duas técnicas. Dentre as técnicas de conservação de frutas, o uso de revestimentos comestíveis tem recebido grande atenção na conservação da manga. Isto devido a facilidade de aplicação e grande potencial de conservação. Segundo Oliveira e Mendes (2021) a utilização de moléculas para o revestimento comestível de frutas deve estar dentro das normas de órgãos fiscalizadores nacionais (ANVISA, 2024) e internacionais (FDA Food and Drug Administration) e reconhecido como substância segura com regularização no GRAS (Generally Recognized As Safe). Adicionalmente, cada país produtor ou exportador terá suas normas regularizando a utilização de moléculas em revestimentos das frutas que são importadas. É o que acontece com a manga brasileira que recentemente sofreu restrições, por parte da Espanha, na utilização de revestimento comestível naquela fruta. Na utilização de revestimentos comestíveis as substâncias mais usadas são as proteínas, amido, gelatina, celulose, pectina, alginato, ceras, ésteres de ácidos graxos (Oliveira e Mendes 2024). Muitos outros produtos como celulosemetil, Hidroxipropil celulose (HPC), carboximetil celulose, hidroxipropil-metil-celulose (HPMC) são produtos usados devido serem

transparentes, inodoros, insípidos, flexíveis e com moderada resistência (Reddy and Singh, 2020). Uma das grandes vantagens destes revestimentos é que diminuem a transpiração e respiração do fruto, aumentando sua vida de prateleira. Recentemente, muitos dos produtos sintéticos de revestimento têm sido substituídos por produtos naturais. Estes produtos englobam desde fécula de mandioca, passando por cera de carnaúba, goma-laca e pectinas. A estes produtos são adicionados óleos essenciais de Curcuma, Gengibre, Aroeira, Alecrim, etc... A adição dos óleos essenciais é para o controle de fitopatógenos. Outra linha de produtos naturais que tem despertado os pesquisadores de revestimentos comestíveis para frutas, é a utilização de gomas naturais (Selehi, 2020) que tem o potencial de aumentar a vida de prateleira do fruto, e ainda proporcionar benefícios para a saúde dos consumidores devido serem produtos bioativos e possuírem propriedades nutraceuticas..