

## **FATORES DE PRÉ E PÓS-COLHEITA QUE AFETAM OS FRUTOS E HORTALIÇAS EM PÓS-COLHEITA**

*Rosemberg Ferreira Senhor*

Eng.º. AGR. D. SC. EM FITOPATOLOGIA – UFRPE E-Mail: Berg\_Fit@Hotmail.Com

*Pahlevi Augusto de Souza*

Eng.º. Agr. D. Sc. em Fitotecnia - IF-CE E-mail: pahlevi10@hotmail.com

*Jorge N. de Carvalho*

Eng.º. Agr. M. Sc. em Fitopatologia – UFRPE E-mail: E-mail: jorgecarvalho@hotmail.com

*Francisca Luzia da Silva:*

Bacharel em Ciências sociais – UERN - E-mail: Fram\_br@hotmail.com

*Maryellencampos Silva*

Estudante de Agronomia– UFERSA - E-mail: romeuandrade@hotmail.com

**RESUMO** - A preocupação maior dos técnicos de fisiologia pós-colheita é, basicamente, manter a qualidade do produto até a chegada ao consumidor final. Desta forma, cuidados especiais devem tomados desde o campo até o momento da colheita, onde os produtos serão, tecnicamente, manuseados e embalados, quer seja para o transporte, para o consumo direto, ou para o armazenamento. Atualmente, sabe-se que as características de produção estão intimamente ligadas aos aspectos de pós-colheita. Uma vez que, além dos aspectos inerentes aos produtos existem fatores ambientais ou climáticos, e de manejo que podem afetar grandemente a qualidade pós-colheita de frutos e hortaliças,

**Palavras Chaves:** Fitossanidade, fruticultura, hortaliças

## **FACTORES DE PRE Y POST-COSECHA LA QUE AFECTA A LAS FRUTAS Y HORTALIZAS EN POSCOSECHA**

**RESUMEN** - Una de las principales preocupaciones de la técnica es básicamente la fisiología poscosecha para mantener la calidad del producto para llegar al consumidor final. Por lo tanto, debe tenerse cuidado en el terreno hasta la cosecha, cuando los productos son, técnicamente, manipulado y envasado, ya sea para el transporte, para el consumo directo o para su almacenamiento. Actualmente, se sabe que las características de la producción están estrechamente vinculados a los aspectos de la post-cosecha. Dado que, además de los aspectos de los productos son los factores climáticos o ambientales, y la gestión que puede afectar grandemente la calidad de poscosecha de frutas y hortalizas.

**Palabras clave:** salud de las plantas, árboles frutales, hortalizas

## **FACTORS FOR PRE AND POST-HARVEST AFFECTING THE FRUITS AND VEGETABLES IN POSTHARVEST**

**ABSTRACT** - A major concern of technical postharvest physiology is basically to maintain the quality of the product to reach the final consumer. Thus, care must taken from the field until the harvest, where the products are, technically, handled and packaged, whether for transport, for direct consumption or for storage. Currently, it is known that the characteristics of production are closely linked to aspects of post-harvest. Since, in addition to aspects of the products are environmental or climatic factors, and management that can greatly affect the postharvest quality of fruits and vegetables.

**Keywords:** plant health, fruit trees, vegetables

## **INTRODUÇÃO**

### **Fatores pré-colheita**

Vários são os fatores de pré-colheita que afeta a qualidade final do produto após a colheita, assim sendo a qualidade está relacionada com numerosos fatores, os quais são: práticas culturais como sementeira, pH do solo, Plantio, espaçamento, irrigação, controle de plantas daninhas, adubação, fertirrigação, poda, controle fitossanitário, raleamento; fatores de clima – Temperatura, umidade, radiação, precipitação e vento e aspectos de colheita (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

### **Práticas culturais**

O plantio, a escolha dos cultivares, o plantio, espaçamento, a eficiência dos sistemas de irrigação e drenagem, entre outras várias práticas culturais, são aspectos importantes que devem ser considerados ainda na fase de planejamento. Os fatores de produção a seguir relacionados são de grande importância na fase de estabelecimento de um plantio comercial, pois o zelo destas práticas pode afetar diretamente na qualidade final dos frutos e hortaliças.

### **Seleção de variedades**

A escolha de cultivares adequados às condições de mercado, clima e solo é uma etapa bastante importante quando se deseja implantar um pomar ou uma lavoura, uma vez que muitos cultivares têm a capacidade de reter sua qualidade na fase de pós-colheita devido as suas características genéticas, bioquímicas e fisiológicas endógenas, bem como algumas características físicas. Cultivares tolerantes a uma variação negativa grande de condições climáticas no campo, possivelmente terão um produto final mais adaptado ao manuseio pós-colheita (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

Assim, a primeira preocupação do produtor deve ser a avaliação das características dos cultivares de polinização abertos ou híbridos disponíveis no mercado, tais como: potencial produtivo, duração dos estádios de desenvolvimento (vegetativo, reprodutivo), características do fruto (formato, peso médio, espessura da polpa e da casca, sabor, aroma, conteúdo de sólidos solúveis e textura) (SOUSA et al., 1999b), facilidade de comercialização, características agrônômicas, susceptibilidade a doenças e pragas, conservação pós-colheita, resistência ao transporte, procedência e disponibilidade das sementes e, sobretudo, preferência do mercado consumidor.

Por exemplo têm-se as cebolas, onde as cultivares de cor vermelha tem comportamento pós-colheita diferente dos cultivares brancas, ou seja, a cebola vermelha tem maior potencial de conservação durante o

armazenamento. Tomates de casca grossa são mais resistentes ao manuseio pós-colheita e tem melhor capacidade de conservação que os de casca fina.

### **Sementeira e Espaçamento**

A sementeira é uma prática de fundamental importância, especialmente, em se tratando de culturas anuais, pois a época de sementeira vai influenciar nos atributos finais dos frutos e hortaliças. A sementeira tardia pode resultar em uma colheita de frutos com o grau de maturação inadequado, além de afetar a sua tolerância ao manuseio a armazenagem (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

A escolha da melhor época de plantio é crucial para o cultivo de abacaxi de sequeiro. A ocasião de plantio mais indicada é aquela relativa ao período de final da estação seca e início da estação chuvosa, pois a disponibilidade de umidade no solo é maior, assim favorecendo o estabelecimento do sistema radicular e, portanto, o crescimento inicial mais rápido das plantas, uma produção e colheita de boa qualidade (REINHARDT e CUNHA, 2000).

A época de plantio é uma etapa muito importante na cultura do meloeiro, principalmente, no melão rendilhado que possui ciclo vegetativo curto favorecido pela ocorrência de altas temperaturas e baixa umidade relativa. Vale ressaltar que, além dos fatores climáticos, é importante, considerar a variação estacional de preços do produto no mercado interno, bem como observar as janelas de exportação, no momento da escolha da época de plantio. Os plantios realizados de Dezembro a Abril apresentam produtividade reduzida em consequência, principalmente, do excesso de chuvas que favorece a ocorrência de doenças foliares e de frutos. É, entretanto, nesta época que o melão obtém os melhores preços, registrando (SILVA e COSTA, 2002).

No que se refere ao espaçamento, o uso adequado de uma população de plantas por área é essencial não só para prevenir a redução no desenvolvimento, como também a tolerância dos produtos às condições pós-colheita de manuseio e armazenagem. De maneira geral, os plantios mais adensados tendem a proporcionar maiores produções por área, ainda que individualmente os frutos alcancem pesos médios menores (REINHARDT e CUNHA, 2000).

Para as condições do Vale do São Francisco para a cultura da melancia, Soares et al. (1998), recomendam para plantio o espaçamento de 3,0 m x 0,8 a 0,7 m, deixando uma planta por cova (4.166 a 4.762 plantas/hectare). Já relata Brinen et al. (1979) que a planta de melancia, possui um considerável grau de elasticidade na qual à medida que aumenta o espaço disponível para as plantas, aumenta o desenvolvimento e a produção de cada uma individualmente.

De maneira geral, os plantios mais adensados tendem a proporcionar maiores produções por área, ainda

que individualmente os frutos alcancem pesos médios menores, no entanto plantios superadensados reduzem a qualidade dos frutos, pois as plantas irão competir por

nutrientes, reduz a circulação do ar criando um microclima ideal ao patógeno (Fig. 1).



Fig. 1 - plantio superadensado de abacaxi

### **Irrigação**

Pouco se sabe acerca do efeito da irrigação sobre comportamento dos frutos e hortaliças em pós-colheita. De modo geral, o estresse hídrico na planta pode ter efeito nocivo na aparência externa e suculência dos tecidos maduros, podendo reduzir o peso fresco bem como o valor do fruto (CHITARRA e CHITARRA, 1990). A irrigação tornou-se um requisito básico para a produção de frutos em determinadas regiões do mundo e sua utilização traz comprovadamente, aumento na produtividade dos pomares e lavouras, melhoria da qualidade dos frutos e melhor distribuição na oferta de frutos para o mercado de fruta fresca e industrial. A qualidade final do produto dependerá, também, do atendimento das necessidades hídricas da cultura (KOO e REESE, 1997) e da qualidade da água de irrigação (SENHOR, 2002). Pelo fato de corrigir o déficit hídrico do solo, a irrigação permite à planta manter um contínuo fluxo de água e nutrientes do solo para as folhas, favorecendo a fotossíntese e a transpiração, o que leva à obtenção de plantas mais vigorosas, com frutos maiores e melhores. Essas vantagens podem ser traduzidas em aumento da produtividade e melhoria da qualidade da fruta, que constituem os pontos mais importantes de uma economia globalizada.

Bezerra e Mourão (2000) trabalhando com o meloeiro obtiveram um bom desempenho da cultura, onde foi encontrada uma correlação positiva entre o incremento da lâmina de irrigação com a qualidade final dos frutos.

### **Fertilização**

A aplicação de fertilizantes pode ser indiretamente relacionadas com a qualidade pós-colheita de muitas culturas. Sabe-se que uma adubação adequada confere às plantas maior produtividade, melhor qualidade dos frutos, maior tolerância e resistência a pragas e doenças. Segundo Malavolta e Violante Netto (1989), o efeito do nitrogênio (N) na produção é marcante, entretanto na qualidade do fruto é menos eficaz. Altos níveis de N aumenta o rendimento da cultura, porém retarda a maturação de frutos e hortaliças e diminui a sua vida útil pós-colheita (CHITARRA e CHITARRA, 1990). Com relação ao efeito do Potássio (K) no desenvolvimento vegetativo, é menos acentuado, mas, na produção e qualidade dos frutos é facilmente notado. Segundo Malavolta et al. (1991) o K é um dos nutrientes que mais afeta a qualidade dos produtos agrícolas, no caso dos cítricos a deficiência de K provoca queda de frutos na colheita, redução no tamanho dos mesmos, casca fina, menor resistência ao armazenamento e transporte, gelatinização dos gomos, diminuição nos sólidos solúveis e teor de vitamina "C".

A relação entre fertilização e produção de frutos é intensamente estudada, entretanto, a relação entre fertilização e a qualidade dos frutos tem recebido menos atenção, apesar da fertilização proporcionar incrementos no peso, comprimento e, conseqüentemente, melhorar a classificação de frutos (Silva et al. 1998). Por isso, os efeitos da adubação sobre a qualidade dos frutos devem ser cuidadosamente considerados, sendo necessário determinar as doses de nutrientes que resultem em máxima produção econômica e melhor qualidade de frutos de banana.

Borges et al. (1997), trabalhando com bananeira 'Prata Anã' no primeiro ciclo de produção, não

encontraram efeito de doses de nitrogênio para peso do cacho, classificação das pencas como de primeira, segunda e terceira qualidade, com base no peso dos frutos, número de frutos e de pencas por cacho e comprimento do fruto central da segunda penca. Entretanto, trabalhando também com a bananeira 'Prata Anã' no primeiro ciclo de produção, sob condições de irrigação, não encontraram efeitos de doses de potássio sobre o número de frutos e pencas por cacho, e sobre a classificação em pencas de primeira, segunda e terceira qualidade, com base, com base no peso dos frutos.

O fósforo (P) é considerado de grande importância para o desenvolvimento radicular e fixação dos frutos. A deficiência de P e K acarretam o problema de formação de casca muito espessa nos frutos. O P pode exercer grande influência na qualidade dos frutos de citros, quando utilizados em doses corretas como por exemplo: Aumenta levemente o percentual do teor de suco, maturação precoce dos frutos, aumenta a cor verde do fruto, diminui o teor de ácido ascórbico, acidez total e dos sólidos solúveis no suco.

Da mesma forma que os citros, os tomates são afetados pelos níveis de fertilização. O excesso de K aumenta o teor de acidez total, enquanto o teor de sólidos solúveis aumenta com a aplicação de N, mas diminui com o de K (CHITARRA e CHITARRA, 1990). Cerca de 60% do cálcio celular total encontra-se localizado na parede celular, onde exerce função estabilizante, o que pode influenciar a textura, a firmeza e a maturação dos frutos e reduzir a taxa de degradação da vitamina C, de produção de etileno e CO<sub>2</sub> e a incidência de doenças pós-colheita.

## **Controle Fitossanitário**

### **a) Monitoramento**

Safras que foram afetadas com doenças ou pragas no campo podem ter produtos com aparência relativamente normal na colheita, apresentando, porém, deterioração mais rápida no armazenamento e comercialização, por isso a higiene no campo é um fator primordial, onde se deve retirar e destruir os restos culturais e materiais infectados, realizar podas para manter uma boa aeração do pomar, pois essa simples prática tem efeito positivo na redução das pragas. Técnicas adequadas de proteção vegetal são requisitos importantes para uma boa produção, e obtenção de produtos com boa qualidade e bom potencial de armazenamento. O controle de pragas e doenças com produtos químicos, na pré-colheita, é essencial para assegurar um produto sadio na colheita, que por sua vez, afeta a qualidade e potencial de conservação pós-colheita (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

### **b) Época de aplicação**

Na escolha do defensivo a ser empregado no tratamento fitossanitário do pomar, deverão ser levados em consideração, pelo menos, os seguintes aspectos: - a

eficiência do produto no controle da praga ou doença em questão; - possíveis efeitos sobre os inimigos naturais; - existência de possíveis efeitos sobre o inimigo visado, estimulando a formação de raças resistentes; - grau de periculosidade para o homem, os animais e o meio ambiente. Com relação à eficiência, só deverão ser empregados produtos sabidamente capazes de possibilitarem bom controle da praga ou doença visada, razão pela qual essa escolha deverá sempre se basear em uma consulta a um especialista com reconhecida competência sobre o assunto.

A época de aplicação do defensivo deverá ser a mais adequada possível, tendo em vista a biologia da praga, o ciclo da doença e o estágio em que a planta se encontra. Como regra geral, o controle das doenças é feito preventivamente, porém, com relação às pragas, ele deverá ser curativo, ou seja, só se deve aplicar um inseticida ou acaricida no pomar quando se constatar a presença de um inseto ou ácaro causando danos que justifiquem esse tratamento. Esse momento é, em geral, definido como sendo aquele em que a população das pragas no pomar atingiu níveis de dano econômico (REINHARDT; SOUZA e CABRAL, 2000).

### **c) Carência do produto**

O intervalo de segurança ou período de carência corresponde é o prazo entre a última aplicação do agrotóxico e a colheita ou comercialização da fruta, a fim de que os resíduos se reduzam ao teor tolerável ao consumo humano. Um cuidado especial a ser tomado nessa ocasião é com relação ao período de carência, ou seja, o intervalo entre a última aplicação do defensivo e a colheita dos frutos, para que o resíduo se encontre abaixo do mínimo considerado satisfatório pelos padrões toxicológicos atuais. Esse período de carência varia de um produto para outro, devendo o engenheiro agrônomo que fizer a prescrição estar ciente de que ele é menor que o número de dias previstos para o início da colheita. No caso de imperiosa necessidade de aplicação de um defensivo durante a colheita, essa deverá ser suspensa enquanto não transcorrer a carência estabelecida para o defensivo empregado (REINHARDT; SOUZA e CABRAL, 2000).

### **d) Toxicidade**

Por se tratar de produtos tóxicos ao homem e animais, como seu próprio nome indica, os agrotóxicos são agrupados em classes de diferentes níveis de toxicidade. A distinção do seu grau de periculosidade é feita pela cor da faixa colocada na base do rótulo dos produtos.

O uso exclusivo de agrotóxicos no combate às pragas e doenças, resulta no seu controle deficiente e às vezes improdutivo, visto que a maioria das pragas e doenças requer outras medidas, além do controle químico. Este causa, então, prejuízo econômico por não produzir os

efeitos esperados do investimento feito na aquisição dos produtos. O abuso da aplicação de agrotóxicos, seja pela má escolha do produto, seja por dosagens excessivamente elevadas ou pelo uso de misturas (coquetéis), resulta na ineficiência do tratamento químico e no aumento desnecessário dos riscos de intoxicação de produtores e consumidores. Provoca, ainda, fitotoxicidade nas plantas, pela aplicação de produtos incompatíveis, assim como a destruição dos inimigos naturais e o desenvolvimento de resistência aos agrotóxicos por parte dos microrganismos patogênicos (RITZINGER e SOUZA, 2000).

#### **Uso de fitohormônios**

Pulverizações químicas com substâncias sintéticas reguladoras do crescimento para manipular a qualidade e característica pós-colheita vêm sendo comumente usadas em campo. Substâncias que liberam etileno promovem o amadurecimento dos frutos e hortaliças. A ação deste hormônio está implicada no processo de desverdecimento e coloração natural dos frutos.

A aplicação de ácido giberélico ( $GA_3$ ) em cereais pode melhorar a qualidade dos frutos, retardar a maturação e o tempo de colheita, resultando em frutos maiores e mais resistentes. O  $GA_3$  é bastante utilizado para retardar a ocorrência de desordens, em citrus, associadas com o envelhecimento, permitindo que o fruto permaneça por um tempo maior na árvore. Outro produto usado é o Ethrel ou Etephon (ácido 2- cloroetilfosfônico), esse é utilizado para a iniciação da floração e amadurecimento controlado de abacaxi, aceleração da abscisão em uvas e cereja, ainda a mistura desse produto

com auxinas acelera o amadurecimento dos frutos antecipa o período de colheita. A aplicação pós-colheita de citocininas retarda o processo de amarelecimento do brócolis.

#### **Fatores climáticos e ambientais**

Além dos aspectos nutricionais da planta, os fatores climáticos exercem um fator fundamental na qualidade pós-colheita dos frutos e hortaliças. É certo que não há fator que haja de forma isolada. Contudo alguns pontos particulares devem ser observados com relação a algumas variáveis.

#### **Temperatura e luminosidade**

Para uma grande parte de frutos e hortaliças, o aumento da temperatura pode reduzir o crescimento da planta, e ou antecipar a colheita. Valores extremos de temperatura podem contribuir para a incidência de diversos tipos de desordens fisiológicas, podendo assim reduzir a sua vida útil de prateleira (Fig.2) (CHITARRA e CHITARRA, 1990).



Fig. 2 – Frutos de abacaxi queimados pelo sol

Entre os fatores climáticos que afetam diretamente a cultura do meloeiro, o principal é a temperatura, tanto do ar quanto do solo, por influenciar desde a germinação de sementes até a qualidade final do fruto e sua conservação pós-colheita, apresentando faixas ótimas nos diferentes estádios fenológicos. Em regiões brasileiras de clima semi-árido, quente e seco, os frutos apresentam teor de açúcar (°Brix) elevado, além de sabor agradável, mais aroma e maior consistência, características importantes para a comercialização, principalmente para a exportação e a conservação pós-colheita do melão (SILVA e DUARTE, 2002).

A quantidade, duração e intensidade de luz a que são expostos os frutos exercem grande influência na qualidade final do produto. Experimentos realizados com laranja demonstraram que, aquelas expostas ao sol eram mais leves, apresentavam casca mais fina e continham suco com maior teor de sólidos e menor acidez que os frutos sombreados ou localizados no interior da copa. A densidade de plantio afeta a recepção da luminosidade, o que afeta o teor de sólidos solúveis, ou seja, quanto mais próximo for o plantio menos doce será o fruto (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

O peso do fruto de melão, tomado de forma isolada, está relacionado de maneira direta com a absorção de radiação por plantas individualmente. Portanto, é recomendável o plantio do meloeiro em regiões que apresentem exposição solar na faixa de 2.000 a 3.000 horas/ ano para a obtenção de sucesso no agronegócio desta hortaliça (SILVA e DUARTE, 2002). Elevada insolação queima os frutos na fase final de maturação.

### **Vento e altitude**

O vento pode danificar os frutos jovens em virtude do atrito com as partes vegetais, reduzindo a qualidade e predispondo-os às doenças e desordem fisiológicas. Como o clima está diretamente relacionado com a altitude, algumas áreas de altitude elevada o clima pode ser semelhante àquele de áreas temperadas.

### **Precipitação e umidade**

O excesso de chuvas dificulta o preparo de solo e favorece o desenvolvimento de patógenos. A combinação de chuvas pesadas com ventos tem efeito danoso sobre os frutos e o crescimento das plantas. Precipitações elevadas durante o florescimento dificulta o trabalho dos insetos polinizadores, além de lavarem os grãos de pólen das flores.

A combinação de umidade e temperatura propicia as condições ideais para o desenvolvimento de doenças que afetam seriamente as flores e os frutos.

### **Colheita**

A colheita é um processo traumático, onde produz ferimentos nos frutos, salvo raras exceções, no caso das abscisões. Para evitar problemas uma série de fatores deve ser observada, como evitar colheitas sob chuvas ou após chuvas pesadas, colher nos horários mais frescos do dia, escolher o método adequado de colheita, ponto ideal de colheita (Fig. 4), não acondicionar os produtos diretamente no solo e não deixá-los exposto ao sol.

No que se refere ao tipo de colheita, o mais utilizado é a colheita manual, até nos países de primeiro mundo, porque essa tem as vantagens de provocar menos danos aos produtos, menor investimento capital e seleção acurada da maturidade. A colheita manual não necessita de mão de obra especializada como na colheita mecânica e nem causa danos aos produtos, pois neste último provoca um impacto dos frutos em uma superfície dura no ato da colheita, vibrações e atrito entre os próprios frutos, causando perdas na qualidade e vida de prateleira destes produtos.

### **Fatores de pós- colheita** **Transporte para o galpão de embalagem**

O transporte para o galpão de embalagem é uma etapa bastante importante que merece grande atenção, os frutos colhidos são entregues a outros operários que os transportam em cestos, balaios, caixas ou carros de mão, até o trator ou diretamente ao galpão

Apesar dos carroções serem revestidos (fitilhos ou borrachas, e cobertos com sombrite) e os frutos terem uma resistência razoável ao transporte a pequenas distâncias, o técnico deve orientar o motorista para transportar os frutos com bastante cuidado, evitando velocidade alta e estradas ruins pois nesta etapa ocorrem os maiores problemas de danos mecânicos.

### **Manuseio no galpão de embalagem**

Cada operação no galpão de embalagem pode representar uma etapa potencial para provocar perda de qualidade se não forem observadas as características recomendadas de estrutura propriamente dita e as condições de manuseio. O galpão de embalagem deve ser estruturado com áreas sombreadas para proteger o fruto enquanto aguarda o processamento na linha de acondicionamento. Quando os frutos são recepcionados é recomendado não fumar, comer ou beber na linha de produção, e evitar o uso de unhas longas ou adereços como anéis e pulseiras, que possam ferir os frutos. A limpeza dos frutos pode ser feita com panos úmidos (Fig. 3), limpos e macios, ou imersão em água clorada sempre que os frutos vierem do campo com resíduos de terra, de folhas etc.

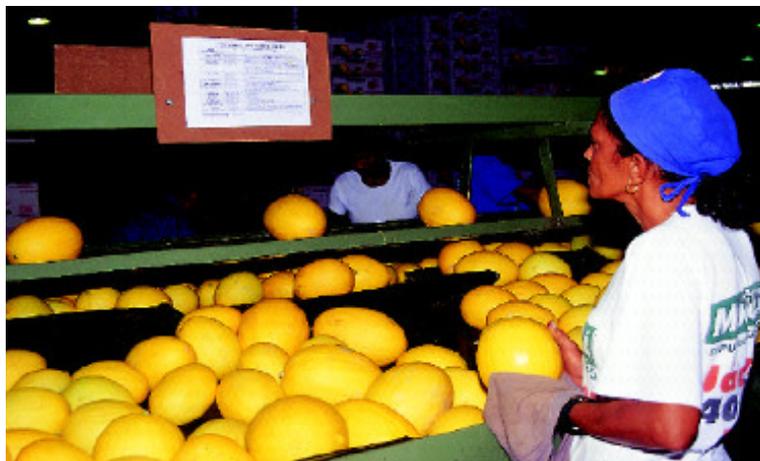


Fig. 3 – Limpeza de frutos de melão

Os frutos que forem eliminados por não atenderem os pré-requisitos devido a problemas de qualidade após a colheita, devem ser descartados da linha de embalagem ou direcionados para uso alternativo - mercado local, instituições ou processamento industrial, desde que o

defeito não comprometa a segurança para consumo. E aqueles selecionados, através de uma, máquina esteira equipada com espuma amortecedora nas mesas de calibração, para evitar danos mecânicos, são tratados com fungicida pós-colheita (Fig.4).



Fig. 4 – Máquina de seleção de frutos de melão

Em melão, permite-se o uso dos fungicidas Imazalil ou Plochoraz (0,1% do princípio ativo em imersão por 2 minutos). Em geral, a aplicação de fungicida só é necessária para evitar a podridão na região do pedúnculo. Portanto, o produto pode ser aplicado com pincel, apenas no local do corte do pedúnculo, depois que os melões já estiverem nas caixas. O fungicida ainda pode ser aplicado com uma solução de cera.

A etapa de embalagem é crucial para a manutenção da qualidade dos produtos, essa deve ser executada com bastante cuidado para proteger os frutos contra danos mecânicos; dissipar os produtos da respiração, ou seja, permitir ventilação para evita acúmulo de gás carbônico e calor; ajustar-se às normas de manejo, tamanho, peso e ser fácil de abrir; ser de custo compatível com o do produto. A embalagem deve ser homogênea .

Ainda hoje, existem diferenças nas embalagens e paletes, utilizados para a exportação das frutas brasileiras porque também existem diferenças nas exigências dos importadores. A arrumação dos frutos depende do tamanho, sendo que quanto menor for o fruto mais vertical é a sua posição na caixa.

### Pré-resfriamento

O pré-resfriamento consiste em reduzir rapidamente a temperatura da fruta já *palletizada* até a temperatura de armazenamento ou transporte. As câmaras de armazenamento e os contêineres de transporte não são projetados para retirar o calor com rapidez suficiente. A melhor maneira de se resfriar uma carga *palletizada* é com ar forçado em câmara fria. O pré-resfriamento da manga é forçado, por meio de ventiladores, a passar através dos orifícios de ventilação das caixas, nos espaços livres entre as frutas e, portanto, a troca de calor é feita diretamente entre o ar e a fruta. A umidade relativa do ar durante o resfriamento deve ser mantida em 85% a 95% para evitar perda de água nos frutos (FILGUEIRA, 2000).

Na principal região produtora e exportadora de melão do Brasil, o Pólo Agrícola Mossoró – Açú, a operação de pré-resfriamento é fundamental, já que as temperaturas das áreas de cultivo são muito elevadas. É fundamental que o operário responsável pela operação de pré-resfriamento seja treinado. No caso de alguns melões ‘nobre’ (cantaloupes), onde se utiliza sacola plástica (feita de um polímero especial para cada cultivar) dentro das caixas, o pré-resfriamento é feito antes da paletização o que evita condensação após o fechamento das sacolas (ALVES, 2000).

### Armazenamento

O armazenamento de frutos e hortaliças é um trabalho de grande importância, uma vez que o manuseio inadequado ou a queda da cadeia de frio poderá comprometer a qualidade do produto.

O armazenamento refrigerado do melão apresenta alguns problemas em função da sua susceptibilidade a danos pelo frio. Os danos pelo frio manifestam-se por amadurecimento anormal (falta de aroma, acompanhado pelo aparecimento de manchas escuras na casca) e dependem da cultivar. As principais cultivares de melão Amarelo produzidas no Agropólo Mossoró - Açú apresentam esse tipo de dano, quando armazenadas a temperaturas abaixo de 10°C, ao passo que as principais cultivares de melão *Gália* só apresentam esse problema em temperaturas abaixo de 7°C. Em geral, o sintoma torna-se aparente a partir de 14 dias de armazenamento refrigerado e intensifica-se quando o fruto é retirado da câmara fria para as condições ambiente. Já o melão Cantaloup apresenta maior resistência aos danos pelo frio.

### Transporte

O carregamento dos frutos nos caminhões é tarefa difícil e que exige mão-de-obra treinada, pois o motorista deve evitar, quando possível, estradas muito ruins e velocidades altas, porque os frutos apesar de serem resistentes ao transporte a poucas distâncias, são bem mais suscetíveis às perdas pós-colheita provocadas por danos mecânicos em virtude de um transporte mal conduzido.

Nesta etapa não se deve quebrar a cadeia de frio para o melão. Desta forma, o carregamento dos contêineres deve ser feito de forma rápida e em local construído especialmente para este fim. A temperatura de transporte deve ser idêntica à temperatura de armazenamento. O caminhão (contêiner) deve ser refrigerado antes do carregamento, pois estas unidades servem apenas para manter o frio. No porto, caso haja necessidade de espera, a cadeia de frio não deve ser interrompida (ALVES, 2000).

De acordo com o produto e mercado consumidor, ou seja, o destino final daquele material é que se decide qual o tipo de transporte que vai se utilizar, se é em carga seca (carroceria de caminhões) ou em contêineres (caminhões frigoríficos).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que somente a alta qualidade de frutos produzidos, livres de pragas, doenças e de distúrbios fisiológicos, é capaz de conquistar novos mercados;

Em todo o mundo, o uso de fertilizantes impulsionou a quantidade de calorias disponível *per capita*, mas as deficiências de micronutrientes permanecem generalizadas. De fato, há necessidade de se trabalhar melhor para prover uma dieta nutritiva;

É papel do engenheiro agrônomo observar as condições de crescimento e as rotações de cultura que têm impacto no conteúdo nutricional da cultura, selecionando espécies e variedades alimentícias ricas em micronutrientes e nutracêuticos;

Promover uma adubação equilibrada com NPK e nutrientes secundários; recomendando a aplicação adequada de micronutrientes, onde são requeridos; aumentando a produção de frutos, hortaliças e legumes.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALVES, R. E.; **Melão. Pós-colheita: Aspectos Técnicos.** Embrapa agroindústria tropical (Fortaleza - CE). — Brasília: Embrapa, Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 44 p. (Frutas do Brasil ; 10).

BEZERRA, F.M.L.; MOURÃO, R.M.B. Produtividade e qualidade de frutos de melão em função de diferentes níveis de irrigação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.18, p.601-603, 2000. Palestra. Suplemento.

BORGES, A. L.; SILVA, J. T. A.; OLIVEIRA, S. L. Adubação nitrogenada e potássica para bananeira cv. prata anã irrigada: produção e qualidade dos frutos no primeiro

ciclo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 19, n. 2, p.179-184, 1997.

BRINEN, G.H.; LOCASCIO, S. J.; ELMSTROM, G. W. Plant and row spacing, mulch, and fertilizer rate effects on watermelon production. **Journal American Society Horticultural Science**, v. 104, n.6, p. 724-726, Nov. 1979.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manejo**. 2 ed. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320p.

FILGUEIRA, H. A.C.; **Manga. Pós-colheita: Aspectos Técnicos**. Embrapa. — Brasília: Embrapa, Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 40 p. (Frutas do Brasil ; 1).

KOO, R.C.L.; REESE, R.L. Influence of fertility and irrigation treatments on fruit quality of “temple”orange. **Proc. Fla. St. Hort. Soc.**, v.85, n.3, p.49-51, 1997.

MALAVOLTA, E.; VIOLANTE NETTO, A. **Nutrição mineral, calagem, gessagem e adubação dos citros**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. p.153.

MALAVOLTA, E.; CASALE, H.; PICCIN, C. Sintomas de desordens nutricionais na laranja. **Informações Agronômicas**. Piracicaba, n.54, 1991.

REINHARDT, D. M.; SOUZA, F. L.da S.; CABRAL, J. R. S. **Abacaxi. Produção: Aspectos Técnicos**. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). — Brasília: Embrapa, Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 77 p. (Frutas do Brasil ; 7).

RITZINGER, C. H. S. P.; SOUZA, J. da S. **Mamão. Produção: Aspectos Técnicos**. . Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). — Brasília: Embrapa,

Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 91 p. (Frutas do Brasil ; 11).

SENHOR, R. F. Qualidade de produção e vida útil pós-colheita do melão amarelo irrigado sob diferentes níveis de salinidade nas diferentes fases da cultura. In: SEMINÁRIO DE INCIAÇÃO CIENTIFICA, 8, 2002, Mossoró. **Resumos...** ESAM: VIII SEMIC, 2002. p. 8.

SILVA, J. T. A.; BORGES, A. L.; MENEGUCCI, J. L. P. Efeito do nitrogênio e potássio sobre a produção de bananeira prata anã. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15, 1998, Poços de Caldas. **Resumos...** Lavras: UFLA: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1998. p. 150.

SILVA, H. R. da; DUARTE, N. **Melão. Produção: Aspectos Técnicos**. Embrapa. Brasília: Embrapa Hortaliças / Embrapa SemiÁrido / Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 146 p.; (Frutas do Brasil; 33).

SOARES, J. M.; BRITO, L. T. L.; RESENDE, G. M. de; CHOUDHURY, M. M. Níveis de nitrogênio via água de irrigação e densidade de plantio na cultura da melancia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 38, Petrolina, 1998. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 1, maio 1998. (Resumo, 326).

SOUSA, V.F. de; et al.. **Cultivo do meloeiro sob fertirrigação por gotejamento no meio-norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1999. 68p. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 21).

TRINDADE, A. D. **Mamão. Fitossanidade: aspectos técnicos**. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). — Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 77p. (Frutas do Brasil ; 3).