

16 TECNOLOGIA DE PÓS-COLHEITA E COMERCIALIZAÇÃO

*Celso Luiz Moretti
José Lincoln Pinheiro Araújo*

INTRODUÇÃO

A qualidade comercial dos produtos hortícolas depende, basicamente, de uma série de fatores relacionados com o manejo da cultura (escolha da região, microclima, cultivar, espaçamento, preparo do solo, disponibilidade de água e nutrientes, manejo integrado de pragas e doenças, dentre outros), determinação do ponto de colheita, e manuseio pós-colheita. Para o meloeiro, a escolha da época de cultivo é um dos principais fatores que afetam a qualidade pós-colheita dos frutos.

A qualidade obtida durante a etapa de produção poderá ser mantida pela condução criteriosa do manuseio pós-colheita dos melões. Aspectos como ponto de colheita, transporte até a casa de embalagem, seleção e classificação, embalagem, resfriamento rápido, armazenamento e transporte até o mercado final são determinantes para o sucesso da atividade de produção de melões. Adicionalmente, o conhecimento do mercado e seus meandros confere ao produtor maior segurança no momento de comercializar sua produção.

Considerando os pontos assinalados anteriormente, serão discutidos neste capítulo o manuseio pós-colheita de melões e os aspectos relacionados com sua comercialização.

COLHEITA

Diversos indicadores são utilizados na determinação do ponto de colheita

de melões. O desenvolvimento da zona de abscisão do pedúnculo, mudanças na coloração e firmeza da casca, idade dos frutos e teor de sólidos solúveis totais são alguns dos indicadores empregados, sendo os dois últimos os mais utilizados (Pratt, 1971).

A maturação do melão ocorre, em média, entre 60 e 90 dias após a germinação, dependendo da região produtora e da cultivar empregada. No pólo de produção do vale do Açu-Mossoró (RN), a colheita é feita entre 60 e 65 após a germinação para frutos do grupo Amarelo Valenciano (Filgueiras et al., 2000) (Fig. 1). Neste ponto, os melões possuem teor de sólidos solúveis totais variando entre 9°Brix e 11°Brix.



Fig.1. Aspectos gerais da colheita.

A determinação do ponto de colheita, entretanto, deve ser cuidadosamente estabelecida pelos produtores. Frutos colhidos imaturos apresentam elevada

perda de água, sabor e aroma pouco pronunciados e maior suscetibilidade à ocorrência de distúrbios fisiológicos (Pratt et al., 1977; Leach et al., 1989). Já os frutos colhidos muito maduros apresentam baixa resistência mecânica ao transporte e ao manuseio, maior predisposição ao ataque de patógenos, além de possuírem qualidade organoléptica reduzida (Lester & Dunlap, 1985; Cohen & Hicks, 1986).

De maneira geral, o ponto de colheita do melão é definido com base no tempo necessário para alcançar seu mercado de destino. Assim, frutos destinados ao mercado local podem permanecer no campo até atingirem a maturidade completa, todavia ainda firmes. Para frutos que serão transportados a longa distância, recomenda-se que a colheita seja feita antes de os frutos atingirem a maturidade completa, tendo o cuidado de não colhê-los ainda imaturos. O tamanho dos frutos não é bom indicador do ponto de colheita, pois, dependendo do padrão de crescimento da cultivar, o fruto pode atingir seu tamanho máximo antes de atingir a maturidade hortícola (Netto et al., 1994).

A mudança de coloração da casca (verde-amarelada ou “de vez”) e o teor de sólidos solúveis totais ao redor de 10% podem ser utilizados como indicadores para a determinação do ponto de colheita de melões do grupo Amarelo Valenciano. Para a determinação do teor de sólidos solúveis totais, também conhecido como Brix, utiliza-se um refratômetro de campo. A amostra deve ser retirada por corte longitudinal do fruto, isto é, da região distal (estilar) para a região proximal (apical). Retira-se, então, uma pequena porção da região equatorial do fruto, na superfície da cavidade central das sementes e, com o auxílio de uma gaze ou algodão, espreme-se a pequena porção do fruto sobre o prisma do refratômetro, fazendo-se a leitura do Brix.

Uma vez definido o momento da colheita, os frutos são destacados da plan-

ta com o auxílio de tesouras de poda ou facas bem afiadas. O pedúnculo deve ser cortado com 2 a 4 cm de comprimento.

Após a colheita, os frutos devem ser retirados da exposição direta à luz do sol, e colocados em local sombreado. A incidência direta da luz solar eleva a temperatura dos frutos, causa queimaduras superficiais e reduz a qualidade final e o valor comercial dos melões (Kader, 1992).

No manuseio dos frutos do campo à casa de embalagem, cuidado especial deve ser tomado para minimizar a ocorrência de danos mecânicos de impacto, vibração e compressão, que contribuem para a redução da qualidade final dos melões. A colocação de superfície emborrachada nas carretas de transporte (Fig.2) e nas superfícies de descarregamento possibilita a redução da ocorrência de danos mecânicos nos frutos no percurso até a casa de embalagem (Fig.3 e 4).



Fig.2. Emborrachamento de superfície para a redução de danos mecânicos.



Fig.3. Detalhe dos frutos na carreta de transporte.



Fonte: Celso Luiz Moretti - Embrapa Hortaliças.

Fig.4. Transporte de frutos para a casa de embalagem.



Fonte: Celso Luiz Moretti - Embrapa Hortaliças.

Fig.6. Detalhe do descarregamento.

SELEÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

As etapas de seleção e classificação são executadas visando à padronização e à constância na qualidade dos frutos comercializados. As principais etapas são apresentadas a seguir.

RECEPÇÃO

A recepção dos frutos deve ocorrer sobre superfícies emborrachadas evitando, assim, a ocorrência de danos mecânicos. Deve-se evitar ao máximo a exposição dos frutos à ação dos raios solares, que danificam e reduzem a qualidade dos frutos. Algumas empresas fazem a recepção dos frutos em piscinas com água resfriada, o que, além de amenizar a ocorrência de danos mecânicos, permite o abaixamento de temperatura dos frutos (Fig.5 e 6).

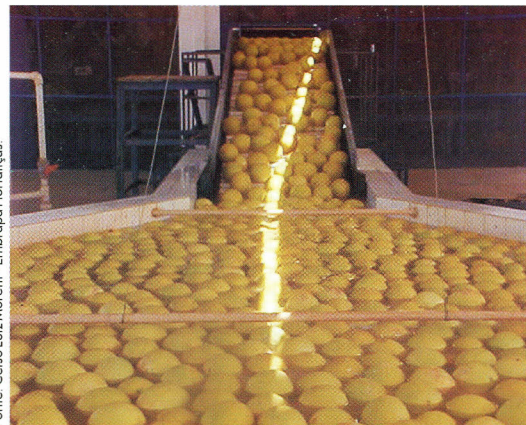


Fonte: Celso Luiz Moretti - Embrapa Hortaliças.

Fig.5. Descarregamento dos frutos na casa de embalagem.

LIMPEZA

A limpeza é feita retirando qualquer material estranho (matéria orgânica) aderido à superfície do fruto, com água clorada (solução de hipoclorito de sódio a 50 mg.kg⁻¹) e com escovas (Fig.7, 8 e 9).



Fonte: Celso Luiz Moretti - Embrapa Hortaliças.

Fig.7. Frutos sendo transportados para o interior da casa de embalagem.



Fonte: Celso Luiz Moretti - Embrapa Hortaliças.

Fig.8. Detalhe do elevador empregado para o transporte até a seção de seleção e classificação.



Fig.9. Detalhe das escovas empregadas para a limpeza dos frutos.

SELEÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

A seleção é feita com base em critérios tais como ausência de danos mecânicos, manchas (“barriga branca”), ataques por doenças ou pragas, dentre outros. Frutos que apresentam os problemas acima são descartados.

A classificação dos frutos é feita com base em parâmetros como cultivar, coloração da casca, teor de sólidos solúveis totais, firmeza do fruto, peso e tamanho (Fig.10).



Fig.10. Classificação dos frutos por tamanho.

Classificação por tamanho e peso

É feita pelo agrupamento dos frutos em tipos. Frutos Tipo 5 (Fig.11) são aqueles cujo tamanho permite acomodar apenas cinco frutos numa mesma caixa, e assim sucessivamente, até Tipo 14, quando catorze frutos serão colocados na mesma caixa. De maneira geral, o mercado externo prefere frutos menores, que serão consumidos como porções individuais. Neste caso, melões com tamanho acima de Tipo 10 são os preferidos (Filgueiras, 2000).



Fig.11. Embalagem com frutos Tipo 5.

De maneira geral, os consumidores têm dado preferência a frutos médios e pequenos, que são servidos como porções individuais em restaurantes e hotéis de alto padrão. A massa dos frutos varia entre 1 e 2 kg para melões do grupo ‘Amarelo Valenciano’ e 0,5 a 1 kg para os melões ‘Cantaloupe’ (Netto et al., 1994).

Classificação pelo teor de sólidos solúveis totais (°Brix)

Segundo esse critério de classificação, os valores mínimos dependerão da cultivar. Melões do grupo 'Amarelo Valenciano' devem possuir Brix entre 10 e 12, enquanto frutos da cultivar Galia, entre 12 e 14, e melões 'Cantaloupe' devem possuir o teor de sólidos solúveis totais ao redor de 10.

EMBALAGEM E PALETIZAÇÃO

Após a colheita, a seleção e a classificação, os frutos devem ser embalados em caixas especificamente desenvolvidas para o acondicionamento de melões (Fig. 12 e 13). As caixas mais empregadas para o transporte são confeccionadas em papelão ondulado de parede dupla. Além de proteger os frutos contra eventuais danos mecânicos, e apresentar informações básicas ao consumidor (cultivar, peso líquido, número de frutos, nome da empresa, telefone para contato, dentre outros), as caixas devem permitir a troca de calor com o ambiente externo, característica importante, principalmente, para a etapa de resfriamento rápido.



Fonte: Celso Luiz Moretti - Embrapa Hortaliças.

Fig.13. Frutos embalados com separador.

O tamanho das caixas varia de acordo com o tamanho dos frutos, o mercado de destino e a cultivar. Para frutos do grupo 'Amarelo Valenciano', geralmente são utilizadas embalagens de 9,5 kg de massa líquida, sendo que os frutos são dispostos numa única camada. Dependendo do tamanho, o número de frutos pode variar por caixa. Assim, numa mesma caixa de 9,5 kg de melões podem ser embalados de 4 a 16 frutos, com massas unitárias variando entre 2,9 e 0,65 kg. Nas caixas de 5 kg podem ser acondicionados de 2 a 8 frutos, com as mesmas massas unitárias.

As caixas com os frutos são então colocadas sobre paletes. O número de caixas por palete dependerá do peso de cada caixa. Assim, paletes feitos com caixas de 10 kg podem ter 7 caixas na base e 12 caixas de altura, totalizando 84 caixas no palete. No caso de caixas de 5 kg, a base do palete pode possuir 11 caixas e 13 caixas de altura, totalizando 143 caixas (Fig. 14).



Fonte: Celso Luiz Moretti - Embrapa Hortaliças.

Fig.14. Caixas dispostas em paletes.



Fonte: Celso Luiz Moretti - Embrapa Hortaliças.

Fig.12. Colocação dos frutos nas caixas de papelão ondulado.

A disposição das caixas em paletes facilita consideravelmente o manuseio da carga e o carregamento do produto (Fig. 15).



Fig.15. Carregamento dos paletes.

Fonte: Celso Luiz Moretti - Embrapa Hortaliças.

tros de polpa, de baixo custo, podem ser empregados para acompanhar a temperatura dos frutos durante esta etapa.

Para o hidro-resfriamento é utilizada água à temperatura ao redor de 5°C, sendo que os frutos do grupo Amarelo Valenciano e de cultivares como a Cantaloupe devem ser resfriados até as mesmas temperaturas mencionadas anteriormente (Hardenburg et al., 1986). Apesar de ser um método que exige maior investimento inicial, a técnica de hidro-resfriamento é mais eficiente no abaixamento de temperatura dos frutos do que o resfriamento rápido com ar forçado, uma vez que a água possui maior capacidade calorífica do que o ar, retirando o calor dos frutos até quatro vezes mais rápido do que o ar forçado.

RESFRIAMENTO RÁPIDO

A técnica de resfriamento rápido consiste na retirada de calor de campo assim que o produto é colhido. Para melões, as técnicas mais empregadas são o resfriamento rápido com ar forçado e com água gelada (hidro-resfriamento). No primeiro caso, os frutos embalados são arranjados em paletes dentro de uma câmara fria e cobertos nas laterais e na parte superior com uma lona (ou outro material similar), deixando as partes da frente e de trás da carga abertas. Em uma das extremidades da pilha de caixas liga-se um ventilador que succiona o ar frio do interior da câmara através da carga de melões. Desta forma, o ar frio retira calor dos frutos.

Para melões do grupo Amarelo Valenciano, o resfriamento rápido é feito com ar forçado à temperatura de 5°C sendo necessárias, em média, de 4 a 6 horas para resfriar o produto até 10°C a 12°C, considerando ar com velocidade média de 3 a 4 m.s⁻¹. Para melões ‘Cantaloupe’, o resfriamento rápido é feito até os frutos atingirem a temperatura de 4°C a 6°C (Netto et al., 1994). É importante que a temperatura da polpa dos frutos seja acompanhada periodicamente durante o processo de resfriamento rápido, para evitar a ocorrência de dano por frio. Termôme-

ARMAZENAMENTO

A definição da temperatura de armazenamento de melões está intimamente relacionada com a cultivar. Frutos do grupo Amarelo Valenciano são mais bem conservados em temperaturas ao redor de 7°C e umidade relativa em torno de 90%. Nestas condições, a vida média de prateleira destes frutos é de cerca de 30 dias. Para melões ‘Honeydew’ e ‘Cantaloupe’ armazenados à temperatura de 2°C a 5°C, com umidade relativa variando entre 85% e 90%, a vida de prateleira é de aproximadamente 28 dias (Filgueiras et al., 2000).

Quando armazenados em temperaturas menores do que as recomendadas, por períodos prolongados de tempo, os frutos do grupo Amarelo Valenciano apresentam manchas marrom-avermelhadas na superfície, além de escurecimento em pequenas regiões difusas. Ao se transferir os frutos para a temperatura ambiente, o escurecimento das manchas se intensifica assim como o tamanho das lesões. Este comportamento ocorre porque o melão é suscetível a danos por frio, que podem

resultar na perda de valor comercial do produto (Kays, 1991; Evense, 1983). Deve-se, portanto, estar atento aos limites de temperatura permitidos para a cultivar que se pretende armazenar.

Apesar de amplamente utilizado para alguns tipos de frutas, como maçã e pêssêgo, o armazenamento de melões sob atmosfera controlada carece de maiores estudos. Alguns trabalhos já demonstraram que melões ‘Cantaloupe’ armazenados em atmosferas com 20% de CO₂ apresentaram menor incidência de ataque fúngico, danos superficiais e degradação da polpa, quando comparados com frutos armazenados em atmosfera comum. Entretanto, esta tensão de CO₂, apesar de mais eficiente do que as concentrações de 5% e 15% CO₂, causou o desenvolvimento de sabor e de aroma desagradáveis nos frutos (Aharoni et al., 1993).

Nos últimos anos, têm sido intensificados, no Rio Grande do Norte, estudos sobre o armazenamento de melões em atmosfera modificada, isto é, o envolvimento dos frutos em filmes plásticos de permeabilidade seletiva a gases. Tal técnica poderia, potencialmente, estender a vida de prateleira de melões. Os maiores desafios para o emprego desta técnica estariam relacionados com a definição da permeabilidade ideal dos filmes plásticos, assim como com a necessidade de tratamento prévio para evitar o desenvolvimento de doenças fúngicas no interior da embalagem, em função do aumento da umidade em seu interior. Em outros países, resultados positivos foram obtidos com o emprego de polietileno de baixa densidade – PEBD – em frutos colhidos no estádio pré-climatérico. Neste caso, os melões foram previamente tratados com água quente (tratamento térmico) para reduzir a incidência de patógenos (Collins et al., 1990; Lingle et al., 1987).

PATOLOGIA PÓS-COLHEITA

Os principais microrganismos que atacam melões na fase pós-colheita são

fungos dos gêneros *Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Cladosporium* e *Sthempylum*. Diversos autores mostraram que o tratamento térmico (imersão dos frutos em água a 52°C por 5 minutos, ou a 55°C por 2 minutos) é uma forma eficiente de reduzir infecções causadas por microrganismos em melão Galia, sem causar escaldadura (Teitel et al., 1989; Mayberry & Hartz, 1992; Barkai-Golan et al., 1993).

Diversos produtos químicos têm sido empregados com relativo sucesso no controle de patógenos. Para maiores informações sobre os produtos registrados para o controle de doenças em melões, o produtor deve consultar o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

COMERCIALIZAÇÃO

Entre as frutas tropicais de maior interesse comercial no país, o melão é a que tem mostrado expansão mais significativa nas duas últimas décadas. Neste período, o volume produzido passou de 37 mil toneladas, em 1980, para 178 mil em 1998.

Nesta seção serão abordados os aspectos da comercialização do melão nos mercados interno e externo.

Mercado interno

No mercado interno, o melão é comercializado local, regional e nacionalmente. O mercado local é constituído pelas cidades que estão situadas próximas aos pólos de produção. Os frutos são comercializados a granel e, geralmente, apresentam qualidade inferior.

O mercado regional corresponde à região geopolítica em que o pólo de produção está localizado. No caso dos pólos do RN/CE (formado pelos agropolos de Açu-Mossoró, no Rio Grande do Norte, e Baixo Jaguaribe, no Ceará) e do BA/PE (formado pelo agropolo do Submédio do Vale do São Francisco, situado em área pertencente aos Estados

de Bahia e Pernambuco), o mercado regional corresponde às capitais e às principais cidades da Região Nordeste brasileira. Assim como no mercado local, os frutos são comercializados a granel e possuem qualidade inferior, embora existam na região nichos de mercado que exigem um produto de maior qualidade e melhor apresentação.

O mercado nacional é representado, principalmente, pelos grandes centros consumidores da região Centro-Sul do País (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Brasília). Tais centros de consumo estão se organizando nos moldes dos grandes mercados internacionais de produtos hortícolas, exigindo frutos de alta qualidade embalados em caixas (Araújo & Costa, 1997; Dias et al., 1998).

Os atacadistas são os principais agentes do processo de distribuição do melão no mercado nacional. Eles compram e vendem o produto a granel ou em caixas e, muitas vezes, realizam outras funções como, classificação, padronização e embalagem. Existem vários tipos de atacadistas dependendo da área de atuação e das funções de comercialização que assumem. Dentre eles destacam-se o atacadista nacional, representado, sobretudo, pelos atacadistas da Ceasa, a principal intermediadora dos produtos hortícolas do país. Também são elementos relevantes no processo de comercialização de melão no mercado interno os atacadistas regionais e locais. Os primeiros são responsáveis pela distribuição do melão nos principais centros de consumo da região onde está inserido o pólo de produção. Já os atacadistas locais agrupam a produção do pólo em que atuam e repassam para os atacadistas regionais e nacionais. Os principais clientes dos atacadistas são as casas tradicionais de frutas, sacolões, feirantes de mercados municipais e de feiras livres, além de minimercados de bairros (Dias et al., 1998).

Outro agente da cadeia de distribuição que cada vez mais está ampliando sua participação na distribuição do melão e dos demais produtos hortícolas no merca-

do doméstico são as grandes redes de supermercados. Tais empresas, seguindo o exemplo das redes de supermercados européias que hoje controlam a distribuição dos produtos hortícolas naquele continente, estão implantando centrais de compras e de distribuição, nas quais recebem o produto diretamente da empresa produtora e o enviam para as demais lojas de sua área de atuação (Araújo, 1999).

A grande oferta de melão no mercado nacional está concentrada entre os meses de outubro e fevereiro, período em que o pólo de produção do RN/CE, responsável por mais de 75% da produção de melão do país, escoia a maior parte de sua produção. A época do ano com menor oferta de melão é o período entre março e julho, quando a disponibilidade de melão potiguar no mercado é reduzida pela ocorrência de chuvas naquela região produtora. Tal fato permite que os produtores de melão do Submédio do Vale do São Francisco, região onde há produção de melão o ano todo, alcancem com mais fluidez os grandes mercados consumidores, apesar de os frutos ali produzidos serem de qualidade inferior (Dias et al., 1998).

Mercado externo

O melão é o produto que mais ampliou sua participação na pauta de exportações brasileiras de frutas nos últimos quinze anos, passando de 18 mil toneladas em 1985 para mais de 95 mil toneladas em 1999. Aproximadamente 40% do melão produzido no país é exportado, enquanto a maioria das outras frutas não ultrapassa os 5% (Ibraf, 1997; FAO, 2000).

Praticamente todo melão exportado pelo Brasil sai do pólo de produção do RN/CE. A União Européia absorve cerca de 90% das exportações brasileiras de melão, entre os meses de setembro e março, que correspondem ao outono e inverno europeus. Na Europa, o principal cliente do Brasil é o Reino Unido, seguido pela Holanda, que atua como mercado re-

exportador, distribuindo o produto para os demais países do continente. Outros países que também se destacam como importantes centros importadores do melão brasileiro são Finlândia, Bélgica, Alemanha e Espanha.

O crescimento mundial do consumo de melão na década de 70 foi de 3%, na de 80, de 4,1% e na primeira metade da década de 90 já havia registrado um aumento de 4,3%. Este crescimento acelerado sugere que ainda existe uma demanda reprimida e que, potencialmente, pode-se elevar a quantidade de melões comercializados. A União Européia tem aumentado suas exportações desde a década de 80, quando cresceu 8,2% ao ano, chegando a cerca de 11% ao ano na década de 90. A principal causa do aumento do consumo do melão na União Européia é o fato de este produto estar sendo consumido, também, nos meses do outono e inverno, época em que tradicionalmente se consumia pouco melão (Araújo, 1999; Fipe, 1999).

Com relação à forma de organização do mercado internacional de melão, principalmente do mercado europeu, que absorve cerca de 90% de nossas importações, constata-se que a distribuição está concentrada nas mãos das grandes redes de supermercados, que, cada vez mais, exigem maior qualidade tanto nas características intrínsecas do produto (consistência; uniformidade de formato, tamanho, cor e teor de açúcares), como no serviço que o acompanha.

As cultivares de maior importância, tanto no âmbito da produção como do mercado internacional, são os melões do tipo 'Galia', 'Charentais', do grupo 'Amarelo Valenciano', 'Pele-de-sapo' e 'Cantaloupe', sendo os quatro primeiros mais comercializados na Europa e o último, no mercado norte-americano. A preferência dos consumidores europeus é por frutos de tamanho pequeno (com massa em torno de 1 kg)

e forma arredondada. A única exceção ocorre no mercado espanhol, que prefere melões grandes, de forma elíptica ou ovalada (Araújo, 1999).

Atualmente as empresas brasileiras produtoras e exportadoras de melão estão vivendo uma excelente oportunidade de ampliação de exportações, devido ao aumento de consumo do fruto na União Européia nos meses de outono e inverno, período de maior fluxo de exportações brasileiras para aquele mercado. Esse crescimento de demanda, segundo Torres (1997) e Araújo (1999), é provocado, principalmente pela facilidade de aquisição do produto nas grandes cadeias de supermercados, organizações que controlam a distribuição dos produtos hortícolas no mercado europeu, durante o ano inteiro. Essa situação contribuiu para popularizar o consumo do melão nas estações mais frias do ano. Entretanto, como os tipos de melões que o Brasil mais exporta (grupo 'Amarelo Valenciano' e 'Pele-de-sapo') apresentam tamanho e formas diferentes do preferido pela maioria dos consumidores europeus (tamanho médio a grande e formas elípticas ou ovaladas) e a qualidade do fruto ainda não está dentro dos padrões demandados pelos grandes operadores internacionais, o setor brasileiro exportador de melão vive, também, uma forte ameaça de perda de mercado para outros países. Tal ameaça ocorre porque estes exportadores colocam seu produto no mercado europeu na mesma época em que o Brasil exporta seus frutos. Além disso, estes exportadores, como é o caso da Costa Rica, fornecem frutos de qualidade e dimensões mais adequados ao gosto dos europeus. Tal situação exige que os produtores e exportadores brasileiros reformulem suas estratégias produtivas e comerciais se quiserem se manter e, até mesmo, ampliarem a participação neste mercado em franco crescimento.