

# 3 COLHEITA E MANEJO PÓS-COLHEITA

Maria Auxiliadora Coêlho de Lima  
Mohammad Menhazuddin Choudhury

## INTRODUÇÃO

As uvas de mesa requerem cuidados especiais não somente durante a colheita, mas também durante os demais procedimentos adotados a partir daí. Por isso, a preservação da qualidade dos cachos depende da qualificação da mão-de-obra usada nos procedimentos de colheita e pós-colheita, bem como da infra-estrutura disponível para embalagem, armazenamento e transporte das uvas. No momento da colheita, é importante que sejam reconhecidas as características de aparência e sabor (compostos químicos) que delimitam, para cada cultivar, o completo amadurecimento das bagas.

Por causa da suscetibilidade dos cachos à perda de água, ao crescimento de microrganismos e aos danos mecânicos, o manuseio após a colheita deve seguir determinados critérios e recomendações que permitam manter a qualidade até a oferta do produto ao consumidor. Da mesma forma, o acondicionamento dos cachos em ambiente com temperatura, umidade relativa do ar e condições sanitárias adequadas determinam a velocidade com que os processos degradativos, que resultam em perda de qualidade, são desencadeados.

## DETERMINAÇÃO DO PONTO DE COLHEITA

A definição do ponto ideal de colheita das uvas de mesa depende não somente do conhecimento que se tem das mudanças que ocorrem na baga, as quais resultam na máxi-

ma qualidade para consumo, como também dos fatores ambientais e das práticas agrícolas adotadas. Cuidados especiais devem ser observados durante os tratamentos culturais, a fim de garantir a integridade da baga e reduzir a ocorrência de danos mecânicos.

Outros aspectos que exercem influência direta na qualidade da uva são: o estado nutricional da planta, os tratamentos fitossanitários realizados, o manejo da irrigação e os sistemas de poda adotados. Essas práticas influenciam, por exemplo, a síntese de compostos associados à qualidade, bem como a suscetibilidade a danos mecânicos e a distúrbios fisiológicos.

## Indicadores do ponto de colheita

A avaliação da maturidade das bagas é fundamental para a garantia das vantagens das técnicas e dos processos utilizados após a colheita. Essa avaliação pode ser feita a partir dos seguintes elementos: número de dias após a brotação, índice graus-dia, evolução da cor da casca (Tabela 1), teor de sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT). No entanto, a avaliação visual da maturidade é uma tarefa complicada, em virtude de alguns fatores, tais como: diferenças entre cultivares, influência de condições climáticas e das estações do ano sobre a fenologia da planta, posição do fruto na planta, densidade foliar, etc. Por exemplo, na região do Submédio São Francisco, as uvas com sementes geralmente estão maduras de 120 a 130 dias após a poda. Nas uvas sem sementes, o amadurecimento é comple-

**Tabela 1.** Coloração típica de algumas cultivares de uvas de mesa.

Cultivar	Cor
<i>Dawn Seedless</i>	Verde a amarelo
Itália	Verde a amarelo
<i>Superior Seedless</i>	Verde a amarelo
<i>Thompson Seedless</i>	Verde a amarelo
Perlette	Verde a amarelo
Benitaka	Rosado a vermelho
<i>Christmas Rose</i>	Rosado a vermelho
<i>Crimson Seedless</i>	Rosado a vermelho
<i>Flame Seedless</i>	Rosado a vermelho
<i>Flame Tokay</i>	Rosado a vermelho
<i>Red Globe</i>	Rosado a vermelho
<i>Red Seedless</i>	Rosado a vermelho
<i>Ruby Seedless</i>	Rosado a vermelho
Brasil	Vermelho a preto
<i>Black Seedless</i>	Preto
Ribier	Preto

Fonte: Asociación de Exportadores de Chile (1997).

tado em um período variável de 90 a 110 dias, dependendo da cultivar e das condições climáticas.

O monitoramento periódico e sistemático das características físicas e, se possível, químicas da uva permite orientar a colheita para atender aos requisitos de cada mercado que se pretende atingir. O acompanhamento da fenologia da planta, com base no número de dias após a poda, é um indicador aproximado que fornece subsídios para alertar sobre o momento a partir do qual outras características devem começar a ser observadas.

Na prática, a característica mais utilizada para a identificação do ponto de colheita da uva é o teor de SST, medido por leitura direta em um refratômetro (Fig. 1). Sua avaliação é feita por meio de amostragem representativa da área a ser colhida, coletando-se bagas em lados opostos dos cachos e nas regiões superior, mediana e basal. Esse cuidado justifica-se pelo fato de que, num mesmo cacho, as bagas podem apresentar idades e estádios distintos, já que a frutificação pode ocorrer diferencialmente entre elas. De acordo com a sua localização no cacho,



Foto: Maria Auxiliadora Coelho de Lima

**Fig. 1.** Refratômetro portátil usado para leitura do teor de sólidos solúveis totais (SST).

as bagas ainda recebem diferencialmente os carboidratos translocados e são influenciadas por intensidades de luz e temperaturas variáveis.

A determinação do teor de SST, usando um refratômetro portátil, fornece a informação por meio de leitura a partir do suco (mosto), sem a necessidade de preparo da amostra ou de cálculo. Contudo, alguns cuidados devem ser observados quanto ao manuseio do equipamento, a fim de assegurar-se de que a informação obtida represente a real condição das bagas. Os principais cuidados são: lavar a lente do equipamento com água destilada antes de usá-lo e entre as leituras; proceder a uma leitura inicial, com água destilada, a fim de verificar se o aparelho confirma o valor de 0 °Brix; usar papel macio para secar a lente após a lavagem e antes de usar uma nova amostra, evitando possíveis ranhuras que comprometeriam a leitura; observar as condições de temperatura no local onde a leitura está sendo realizada, a fim de avaliar a necessidade de correção do valor medido, conforme tabelas próprias, seguindo orientação do fabricante.

Além disso, o teor de SST, que é medido em °Brix e que avalia o amadurecimento da uva, varia conforme a cultivar (Tabela 2).

É importante que o monitoramento dos teores de SST seja freqüente à medida

**Tabela 2.** Teores de sólidos solúveis totais (SST) recomendados para a colheita de algumas cultivares de uvas de mesa.

Cultivar	SST (°Brix)
Dawn Seedless	15,5
Itália	15,0
Superior Seedless	16,0
Thompson Seedless	16,5
Perlette	15,5
Benitaka	15,0
Christmas Rose	16,5
Crimson Seedless	16,0
Flame Seedless	16,0
Flame Tokay	16,0
Red Globe	16,0
Red Seedless	14,5
Ruby Seedless	16,0
Brasil	15,0
Black Seedless	15,5
Ribier	16,0

Fonte: Asociación de Exportadores de Chile (1997).

que a maturação da baga avança, para que se tenha segurança de que os valores atingiram a estabilização, indicando que a baga está madura. Decisões que resultem em colheita precoce podem subestimar o potencial de acúmulo de açúcares da baga, o que implicaria em uvas com sabor inadequado para o consumo *in natura*.

Entretanto, o teor de SST, feito de forma isolada, pode dar uma indicação errônea acerca do sabor da uva, uma vez que esse também depende do conteúdo de ácidos orgânicos presentes. Para um mesmo teor de SST, a sensação do sabor pode ser muito diferente se a ATT do suco for baixa ou alta. Portanto, recomenda-se que, a partir do suco obtido da amostragem realizada para determinar o teor de SST, proceda-se também à leitura da ATT. O procedimento (Fig. 2) é realizado por meio de titulação da amostra diluída em água com solução de hidróxido de sódio 0,1 N, na presença de uma substância indicadora de pH básico (fenolftaleína a 1 %). O volume de hidróxido de sódio 0,1 N, gasto para mudar a cor da amostra para róseo, é usado para o cálculo e o resultado é expresso em gramas de ácido tartárico por 100 mL de suco ou porcentagem de ácido tartárico.

As normas de Produção Integrada de Uvas Finas de Mesa (PI-Uva) recomendam que o ponto de colheita (Fig. 3) seja estabelecido com base nos valores de SST, ATT e na relação SST/ATT. Essa relação é obtida pelo quociente entre as duas variáveis e é mais utilizada na comercialização de uvas de mesa para o mercado externo. Contudo, em virtude das características diferenciais de SST e ATT entre as cultivares, não se pode sugerir um valor ideal dessa relação para

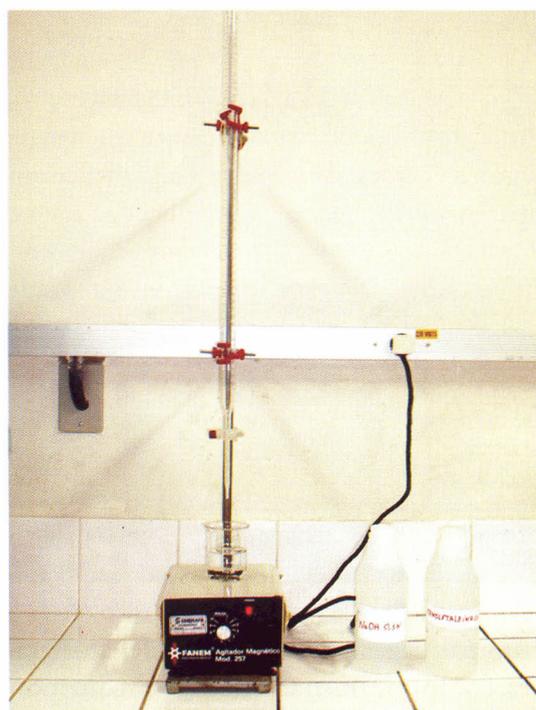


Foto: Maria Auxiliadora Coelho de Lima

**Fig. 2.** Material e soluções necessários para a determinação da acidez total titulável (ATT).



Foto: Arivaldo Coelho de Lima

**Fig. 3.** Aspecto dos cachos de uvas 'Thompson Seedless' no ponto de colheita.

todas as uvas. Relações específicas para cada cultivar, nas condições particulares de cultivo de uma dada região, devem ser estabelecidas. No Submédio São Francisco, a maioria das cultivares com sementes apresentam relação SST/ATT de 15, quando maduras. Por sua vez, as bagas maduras de cultivares sem sementes podem apresentar relações superiores a 20. Para a uva ‘*Superior Seedless*’, esse valor pode ser de 30.

## CUIDADOS ANTES DA COLHEITA

Quando a data da colheita estiver próxima, é recomendável o monitoramento de algumas características de qualidade, como aparência dos cachos, tamanho das bagas, cor das bagas e evolução de alguns constituintes químicos, principalmente o teor de SST e a ATT.

Definindo-se a data de colheita a partir do monitoramento de indicadores específicos, é importante que se realize uma limpeza pré-colheita dos cachos. Essa prática é obrigatória para áreas cultivadas sob produção integrada e deve ser realizada pelo menos na véspera da colheita. Seu objetivo é eliminar bagas podres ou com defeitos graves, conforme ilustrado na Fig. 4, reduzindo os riscos de contaminação de cachos ou bagas saudáveis, agilizando a colheita e facilitando o trabalho de limpeza na casa de embalagem (também denominada empacotadora ou *packing house*).

## COLHEITA

Identificando-se o ponto de colheita que atenda aos interesses da cadeia de embalagem e comercialização, os procedimentos de colheita devem preservar a integridade do cacho e da baga e reduzir o nível de estresse sofrido pelo fruto.

O manejo apropriado no campo, incluindo a boa sanificação de instrumentos e recipientes (usando água clorada, por exem-



Foto: Cicero Barbosa Filho

**Fig. 4.** Cachos de uva ‘*Superior Seedless*’ antes da realização da limpeza pré-colheita. As áreas assinaladas na foto correspondem às bagas que devem ser eliminadas na operação de limpeza ainda no campo.

plo), prevê medidas de controle de infecções iniciais antes que possam ocasionar problemas sérios durante o armazenamento. A colheita, por exemplo, permite ampla possibilidade de infecção, se medidas sanitárias não forem tomadas, até mesmo no que diz respeito à higiene do trabalhador envolvido nessa atividade.

A colheita da uva de mesa é realizada manualmente, utilizando-se tesoura apropriada, de preferência com pontas arredondadas e sanificada. No momento da colheita, o corte do pedúnculo deve ser realizado rente aos ramos de produção, na região lignificada, segurando-se um cacho por vez (Fig. 5). Deve-se evitar o contato das mãos com a baga, a fim de que a cera natural (pruína), que recobre a superfície da baga, seja mantida íntegra.

Preferencialmente, a colheita deve ser realizada nas horas mais frescas do dia, para que se reduza a perda de água dos cachos. Da mesma forma que a perda de água, o seu

acúmulo também é prejudicial à conservação pós-colheita da uva. A água que se acumula nos cachos após uma chuva, a irrigação sobrecopa ou mesmo aquela devida ao orvalho da planta promovem um ambiente propício ao desenvolvimento de microrganismos. Por esse motivo, a colheita não deve ser realizada quando essas situações estiverem presentes.

Uma vez colhidos, os cachos devem ser adequadamente acomodados, um por vez, em caixas de colheita (contentores) sanitizadas e forradas com espuma de polietileno de 1 cm de espessura, plástico polibolha ou outro material flexível, macio e lavável (Fig. 6). As caixas de colheita deverão estar distribuídas ao longo da linha de plantio,

apoiadas nos caules das plantas, em posição inclinada. Em cada caixa, deve ser disposta apenas uma camada de cachos, com o pedúnculo orientado para cima (Fig. 7). Isso evita danos às bagas, principalmente por compressão, caso um cacho seja colocado sobre o outro. Além disso, facilita a retirada dos cachos na casa de embalagem.

Foto: Arivaldo Coêlho de Lima



Fig. 5. Colheita manual dos cachos de uvas.

Foto: Maria Auxiliadora Coêlho de Lima



Fig. 6. Caixa de colheita forrada para uso na colheita de uvas de mesa.



Foto: Maria Auxiliadora Coêlho de Lima

Fig. 7. Distribuição das caixas de colheita apoiadas, em posição inclinada, nos caules das videiras.

Deve-se ressaltar, ainda, que os recipientes de colheita devem ter formato e ventilação adequados.

Até que sejam transportados para a casa de embalagem, as caixas de colheita com os cachos devem ser mantidas à sombra, observando que, para preservar sua qualidade, o tempo entre a colheita e o transporte deve ser o mais curto possível.

## TRANSPORTE PARA A CASA DE EMBALAGEM

Cuidados especiais devem ser observados no transporte dos cachos para a casa

de embalagem. A acomodação das caixas no veículo de transporte deve ser bastante cuidadosa. Durante o transporte, os danos aos cachos podem ser consideravelmente minimizados quando se utilizam veículos com pressão de pneus menor que a normal, velocidades adequadas e estradas regulares. Deve-se evitar velocidade alta e estradas ruins, pois, nessa etapa, se as condições das vias de acesso não forem adequadas, a vibração da carga provoca manchas na casca e amaciamento localizado da polpa, que, em algumas cultivares, pode ser acompanhado por escurecimento.

Quando o transporte é realizado por vias de solo muito arenoso ou em períodos do ano de maior velocidade dos ventos, é importante molhar as estradas para evitar a aderência da poeira aos cachos.

Se a carga não for coberta e ficar exposta ao sol, os cachos dos contentores das camadas superiores perdem muita água. Para evitar o problema, pode-se usar cobertura de lona de cor clara, deixando um espaço entre a lona e os cachos para protegê-los do sol e manter a ventilação, conforme previsto nas normas da PI-Uva. Se a lona puder ser umedecida, a evaporação da água pode reduzir ainda mais o aquecimento dos cachos, protegendo-os contra a perda de água.

Até o descarregamento, os veículos devem ser mantidos à sombra e as caixas de colheita, retiradas manualmente e acomodadas com bastante cuidado.

## DETALHES DA CASA DE EMBALAGEM

Para proporcionar um ambiente adequado à realização das operações e procedimentos pós-colheita adotados para as uvas de mesa, preservando sua qualidade e maximizando a eficiência e o rendimento do trabalho dos funcionários, a casa de embalagem necessita atender a alguns requisitos de segurança, conforto, higiene, iluminação, ventilação e nível de ruídos produzidos (Fig. 8).



Foto: Maria Auxiliadora Coelho de Lima

**Fig. 8.** Visão interna de uma casa de embalagem de uvas.

A unidade onde a uva será embalada deve ser dimensionada para atender ao volume de frutas colhido diariamente, comportar o número de funcionários envolvidos nas diferentes atividades e facilitar a movimentação dos cachos antes e após o processamento. Dessa forma, a adequação do espaço físico, bem como dos equipamentos e materiais necessários, deve ser considerada. Nesse sentido, recomenda-se que:

- A estrutura física possua paredes de cor clara, que proporcionem bem-estar visual e facilitem a observação de sujidades e o melhor controle da frequência de higienização.
- O piso seja de material antiderrapante, de fácil limpeza, que permita o escoamento de água e resíduos e resista à movimentação de máquinas (como empilhadeiras).
- O teto seja forrado, de cor clara e de fácil limpeza.
- As portas, janelas e acessórios sejam de fácil higienização.
- As instalações elétricas e hidráulicas atendam às normas oficiais e sejam compatíveis com as dimensões do ambiente e com a carga de uso de equipamentos, com o escoamento de resíduos das operações de limpeza e higiene do pessoal que trabalha no local.

- Seja reservada uma área coberta específica para recepção da uva, reduzindo a introdução de contaminantes para a área de embalagem e facilitando o fluxo de processamento.
- Seja delimitada uma área específica para a saída das uvas embaladas, protegida do calor e da incidência de sol, ventos e chuva.
- As instalações sanitárias sejam suficientes para o número de funcionários que trabalham no local, em condições de assegurar a perfeita higiene e cujo acesso seja facilitado, mas sem contato direto com a casa de embalagem.
- Sejam adotadas medidas para evitar a entrada de animais domésticos, pássaros, insetos e roedores no local, tais como o uso de telas, cortinas, lâmpadas ultravioletas (Fig. 9), entre outras.
- Sejam adotados procedimentos, como o uso de proteção (revestimento acrílico) para as lâmpadas, a fim de impedir que fragmentos de materiais diversos ou quaisquer objetos estranhos possam entrar em contato com as uvas.

- Seja destinada uma área específica, segura e higiênica para estocagem do material de embalagem, tais como estrados de madeira, caixas de colheita e outros (Fig. 10).



Foto: Maria Auxiliadora Coelho de Lima

Fig. 10. Depósito para caixas usadas na casa de embalagem de uva.

- Seja instituído o uso de roupas de proteção adequadas e limpas.
- As áreas de trabalho, bem como os pontos de perigo e de risco de incêndio, sejam adequadamente delimitados por meio do uso de sinalizações.
- O entorno da casa de embalagem apresente declividade favorável ao escoamento de água, que seja mantido isento de restos vegetais, lixo ou qualquer material de descarte e, preferencialmente, seja pavimentado, a fim de evitar formação de poeira.

## OPERAÇÕES NA CASA DE EMBALAGEM

Na casa de embalagem, as uvas de mesa são submetidas a uma seqüência de operações e procedimentos que visam à manutenção da qualidade por período compatível com a comercialização em mercados



Fig. 9. Lâmpada ultravioleta para controle de insetos na casa de embalagem.

específicos. Em se tratando de mercado interno, antes da expedição, são adotadas as operações de recepção, limpeza, seleção, classificação, embalagem e pesagem dos cachos. Quando o destino é o mercado externo, são incluídas as operações de paletização, resfriamento rápido e armazenamento refrigerado.

### Recepção da uva

O local destinado à recepção deve ser idealizado com o propósito de resguardar a qualidade da uva, de forma que a fruta não seja exposta a condições adversas que a predisponha à perda de água, aumento da atividade respiratória e danos mecânicos. É recomendável que esse ambiente, assim como toda a casa de embalagem, seja climatizado, e que seja adotada uma temperatura de trabalho de 20 °C, em média (Fig. 11). Essa condição reduz a temperatura interna com que o cacho vem do campo, possibilitando atividade metabólica mais lenta, o que retarda a perda de água e o consumo de alguns constituintes da polpa, como ácidos orgânicos e açúcares. O uso de um sistema de nebulização também é recomendável já que reduz a perda de água dos cachos.

Cada lote de fruta que chega à casa de embalagem deve ser identificado, com informações sobre a procedência, o manejo

antes e durante a colheita e a hora de entrada, para que seja processado por ordem de chegada. Essas informações são obrigatórias quando se trabalha com o sistema de PI-Uva e devem ser transferidas para o caderno de pós-colheita.

Na recepção, é importante que se faça uma avaliação inicial da qualidade da uva colhida por meio de amostragem entre os contentores. O procedimento permite avaliar a eficiência dos operários que trabalham na colheita, identificando se o ponto de colheita atende aos requisitos para comercialização, se o manuseio durante essa operação ou mesmo durante o transporte assegura a ausência de danos e se a uva atende aos requisitos de qualidade determinados por mercados específicos.

### Limpeza

A operação de limpeza tem por finalidade eliminar bagas com defeitos que comprometam a qualidade geral do cacho. Após uma análise criteriosa do cacho como um todo e considerando os padrões exigidos pelo mercado para o qual a uva se destina são eliminadas as bagas imaturas, podres, murchas, aquosas, molhadas, rachadas, muito pequenas, queimadas pelo sol, com danos visíveis causados por insetos, microrganismos ou pássaros e aquelas que exibem cicatrizes superficiais, mas de aspecto rugoso e áspero e de cor escura (*russet*). Além disso, devem-se cortar os pedicelos das bagas que se soltaram e eliminar algumas bagas dos cachos que se apresentarem compactados, favorecendo a acomodação na embalagem.

A limpeza deve ser realizada em um único cacho de cada vez, segurando-o pelo pedúnculo, sem contato com as bagas (Fig. 12). A tesoura utilizada deve ser apropriada para esse fim e possuir lâminas curtas e pontas arredondadas ou com pequenas esferas, que não danifiquem as bagas.

As bagas descartadas devem ser acondicionadas em recipiente e local adequados, a fim de evitar contaminação dos cachos

Foto: Maria Auxiliadora Coêlho de Lima

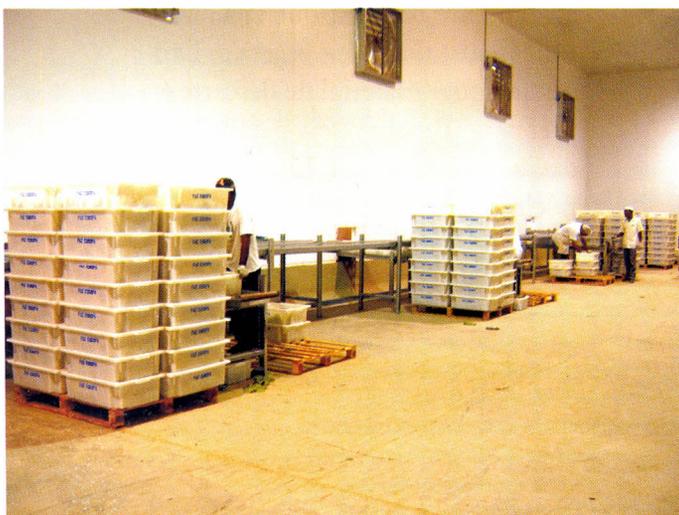


Fig. 11. Área da casa de embalagem destinada à recepção da uva.



**Fig. 12.** Limpeza dos cachos para eliminação de bagas com defeitos.

sadios por organismos que possam estar presentes, especialmente naquelas que apresentavam podridão, rachaduras, cortes ou mesmo umidade superficial. A retirada do descarte e a limpeza do local devem ser periódicas, restringindo a possibilidade de contaminação dos equipamentos e das próprias instalações.

Essa operação requer, ainda, que as instalações sejam adequadas e que favoreçam a visualização e o manuseio dos cachos por parte do operador, além de oferecer uma posição cômoda. É fundamental que o pessoal envolvido nessa atividade receba treinamento adequado e periódico.

## Seleção

Baseia-se nos critérios de qualidade estabelecidos pelos mercados. Em geral, consiste na eliminação dos cachos malformados, com peso que não atende às especificações do mercado ou que apresentem resíduos de produtos químicos.

Durante a colheita e após as operações de limpeza, seleção, classificação e embalagem, os cachos devem estar:

- Intactos.
- Uniformes quanto à cor e o tamanho das bagas.
- Com formato característico e bagas bem distribuídas, sem se apresentar

compacto ou ralo (com bagas soltas e engaço exposto).

- Com aparência fresca.
- Isentos de podridões e deteriorações fisiológicas.
- Limpos, livres de poeira e outras sujidades.
- Praticamente livres de pragas e danos causados por elas.
- Livres de danos mecânicos acentuados.
- Livres de danos causados por temperatura baixa.
- Livres de umidade externa anormal.
- Livres de qualquer cheiro ou gosto estranhos.
- Apresentando bagas maduras e aderidas ao pedicelo.

## Classificação

A legislação brasileira prevê a obrigatoriedade da classificação de produtos vegetais destinados à alimentação humana. Para uvas de mesa, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa correspondente ao Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para a Classificação da Uva Fina de Mesa. Esse regulamento prevê os critérios de agrupamento das uvas, os limites de tolerância admitidos em cada categoria e os tipos de defeitos considerados graves e leves. Dessa forma, bagas imaturas, com podridões ou com danos profundos (que tenham causado rompimento da epiderme) são consideradas bagas com defeitos graves. Por sua vez, danos superficiais, desgrane, ausência de pruína e queima pelo sol são tidos como defeitos leves. Observados esses defeitos, as uvas selecionadas são classificadas nas categorias extra, I, II ou III.

Para o mercado externo, normalmente os padrões de exigência são maiores, entretanto os limites de tolerância são menores, e o produtor necessita atendê-los plenamente para se manter competitivo. Nesse

caso, para seleção, classificação e embalagem da uva, são considerados os padrões do país de destino da uva.

## Embalagem

Numa mesma embalagem, devem ser mantidos cachos de mesma origem, cultivar, estágio de maturação, cor, tamanho, formato e classificação.

O material de embalagem deve ser novo, limpo, resistente ao transporte e ao empilhamento, ter função protetora contra danos mecânicos, ter a propriedade de dissipar os produtos da respiração, permitindo a ventilação e evitando acúmulo de gás carbônico e calor, possuir revestimento com adesivos ou resinas à prova de umidade, ajustar-se às normas de manejo, tamanho e peso, ser de fácil abertura e ter custo compatível com o valor de mercado do produto.

As caixas geralmente usadas para o mercado internacional são confeccionadas em papelão ondulado de parede dupla, do tipo peça única (bandeja), e comportam 4,5 kg (400 mm x 300 mm x 130 mm) ou 9,0 kg (600 mm x 400 mm x 130 mm). Caixas com capacidade para 5,0 kg e 8,2 kg também são utilizadas. Para o mercado nacional, geralmente são usadas caixas de papelão ondulado de 6,0 kg ou mesmo os próprios contentores (20 kg), quando as uvas são comercializadas para mercados mais próximos e pouco exigentes.

As caixas de papelão devem ser dimensionadas para atender aos procedimentos de paletização e para promover o rápido resfriamento da uva. Devem, portanto, ter orifícios para ventilação, que correspondam a, no mínimo, 3 % de área total, e aletas nas laterais, que se encaixem na parte inferior da caixa de cima quando for feito o empilhamento.

Outros materiais são utilizados na embalagem de uvas de mesa, principalmente quando o objetivo é a exportação. Entre eles, podem ser citados: folha (ou sacola) de

polietileno de baixa densidade (PEBD) perfurada ou microperfurada, sacos de papel ou de PEBD para cachos, papel glassine, cartela de gerador de  $\text{SO}_2$  e materiais para amortecimento de impactos na base da caixa, como cloreto de polivinil (PVC), polibolha 16 mm ou papel ondulado (Fig. 13). Em alguns casos, são utilizadas embalagens de tereftalato de polietileno (PET) (Fig. 14). Os materiais de PEBD que envolvem toda a caixa ou embalam cachos individualizados nessa mesma caixa são importantes, porque previnem contra a perda de água durante o armazenamento e o transporte, bem como reduzem o atrito decorrente do contato entre as bagas de cachos vizinhos. No caso dos geradores de  $\text{SO}_2$ , compostos por metabissulfito de sódio ou de potássio, o objetivo é o controle de determinados tipos de podridões pós-colheita. Comercialmente, existem cartelas de geradores de  $\text{SO}_2$  de fase lenta, rápida e dupla, indicadas para diferentes condições e períodos de armazenamento e de distribuição da uva. Na região do Submédio São Francisco, geralmente são utilizadas as cartelas de fase lenta, para uvas destinadas ao mercado externo, e de fase rápida, para alguns mercados nacionais diferenciados. Em alguns países, também tem sido usado o sistema de injeção direta do gás nas caixas de uva fechadas, por meio de uma pistola dosadora.

Em geral, o procedimento de embalagem consiste na colocação do material de amortecimento na base da caixa de papelão, que é envolvida internamente por uma folha (ou sacola) de PEBD perfurada ou microperfurada. Em seguida, os cachos de uva, acondicionados individualmente em saquinhos de papel glassine ou de PEBD ou, ainda, em recipientes retangulares tipo PET, são distribuídos nessa embalagem de tal forma que o limite superior da caixa não seja ultrapassado e que a apresentação do produto seja valorizada. Finalmente, uma cartela de gerador de  $\text{SO}_2$ , na proporção de 1,5 g de metabissulfito para cada 1 kg de uva, envolvida em folha de papel glassine, é colocada



**Fig. 13.** Materiais que podem compor a embalagem de uvas de mesa: A) plástico polibolha; B) folha de polietileno de baixa densidade (PEBD) perfurada; C) sacos de PEBD para cachos; D) cartela de gerador de  $\text{SO}_2$  envolvida em papel glassine.

acima dos cachos embalados e fechados com a folha ou sacola de PEBD. O envolvimento dessas cartelas com a folha de papel glassine evita o contato direto do composto químico com as bagas, o que causaria branqueamento (Fig. 15). O fechamento das folhas de PEBD deve ser cuidadoso para evitar a perda de anidrido sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ).

As caixas de papelão fechadas devem ser rotuladas e empilhadas para facilitar a transferência para o destino apropriado.



**Fig. 14.** Acondicionamento de uvas em embalagem de tereftalato de polietileno (PET).



**Fig. 15.** Branqueamento das bagas causado pelo uso inadequado de  $\text{SO}_2$ .

É importante mencionar ainda que os papéis ou selos utilizados nas caixas de embalagem, os quais contêm especificações comerciais, devem ser impressos com produtos atóxicos.

Conforme exigências nacionais e internacionais, para fins de rastreabilidade, a caixa deve conter, em letras agrupadas do mesmo lado, por extenso, legíveis e visíveis, as seguintes informações:

- Identificação: exportador, embalador ou expedidor.
- Natureza do produto: nome do produto, cultivar e tipo comercial.
- Origem do produto: país e região onde o fruto foi produzido.
- Identificação comercial: categoria, tipo e peso (Fig. 16).

Fotos: Maria Auxiliadora Coelho de Lima



Fig. 16. Detalhe das informações impressas (A) e rótulos (B) nas caixas de embalagem de uvas de mesa.

## Pesagem

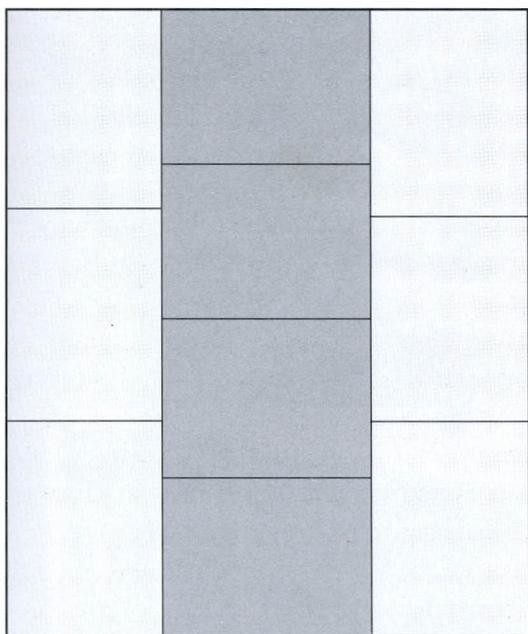
A embalagem comporta uma quantidade específica de cachos. Caixas com peso inferior à sua capacidade causam danos às bagas por excesso de movimentação. Em situação contrária, a compressão de bagas entre si ou com as laterais da caixa pode causar abrasões, que podem ser superficiais ou levar ao rompimento dos tecidos e extravasamento de suco, favorecendo o crescimento de microrganismos. Além disso, alterações no peso total das frutas nas caixas de embalagem constituem violações das normas que regem as relações comerciais, seja dentro do país, seja no comércio exterior.

O momento da realização da pesagem pode ser ajustado à linha de processo da uva e pode ser anterior ou posterior à embalagem. O importante é que seja feita em balança calibrada periodicamente por órgão competente e que seja aferida pelo menos uma vez por dia durante o uso.

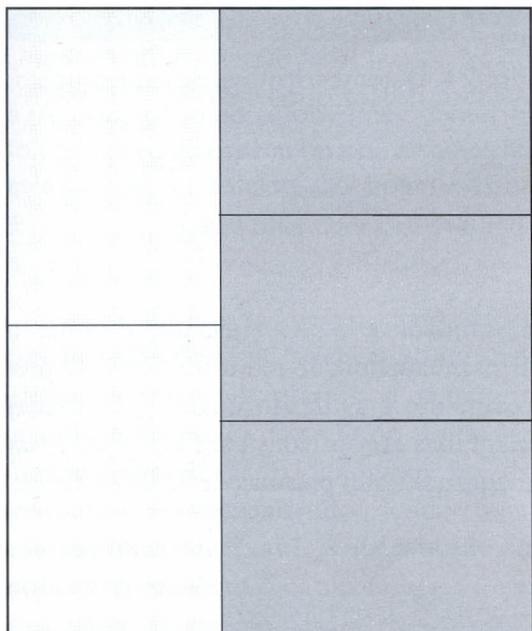
## Paletização

A paletização facilita o transporte das caixas e racionaliza as operações de armazenamento, transporte e distribuição. A prática corresponde ao empilhamento das caixas em colunas sobre um estrado, que deve ter dimensões compatíveis com os padrões de comercialização.

Os paletes utilizados normalmente são de madeira e podem ser descartáveis ou reutilizáveis. As medidas padronizadas pela Associação Brasileira dos Supermercados (ABRAS) e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) são de 1,2 m x 1,0 m, o que é compatível com a normalização internacional da ISO. Assim, os paletes padrões para uva utilizam geralmente 10 ou 5 caixas na base, dependendo das dimensões que tenham: 400 mm x 300 mm x 130 mm ou 600 mm x 400 mm x 130 mm, respectivamente (Fig. 17 e 18). A altura do palete não pode ser superior a 2,20 m.



**Fig. 17.** Distribuição de caixas de dimensões de 400 mm x 300 mm na base do palete.



**Fig. 18.** Distribuição de caixas de dimensões de 600 mm x 400 mm na base do palete.

Deve-se atentar para a rigidez no empilhamento, a amarração do palete com fitas para arqueação e o uso de cantoneiras (de plástico ou papelão compacto resistente à umidade), pois essas medidas evitam que a pilha de caixas ultrapasse o limite do palete e se torne desalinhada. Para garantir a unida-

de e a estabilidade do palete, devem ser usadas quatro cantoneiras nas extremidades. As fitas de plástico usadas para a amarração devem ser distribuídas em número de duas a três na vertical e de seis a oito na horizontal (Fig. 19).

No caso de exportação da uva, há, ainda, a obrigatoriedade do uso exclusivo de paletes cuja madeira tenha sido tratada por fumigação (Fig. 20).

### Resfriamento rápido

Consiste em reduzir rapidamente a temperatura da uva já paletizada até a temperatura de armazenamento ou transporte. Quanto mais curto for o intervalo de tempo entre a colheita e o resfriamento, maior será a vida útil da uva, desde que as condições de manuseio e armazenamento sejam adequadas.



**Fig. 19.** Montagem de um palete de uvas de mesa usando cantoneiras e fitas de arqueação.

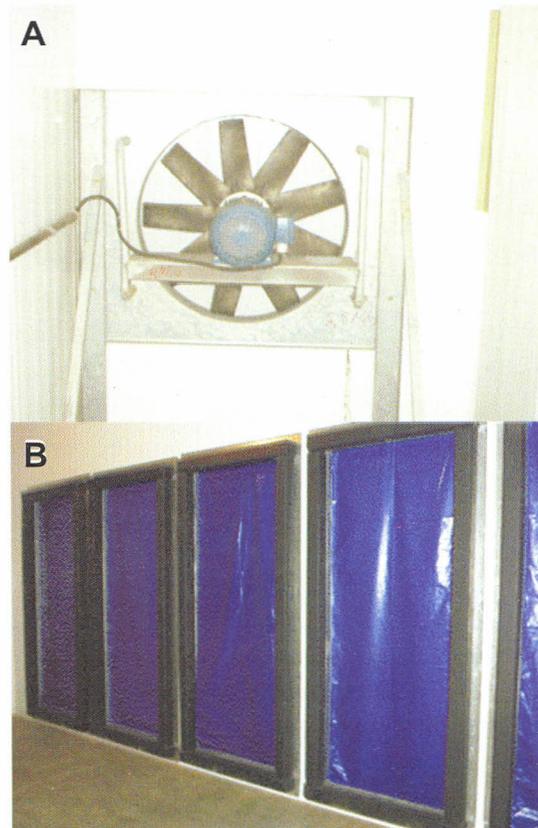
Foto: Maria Auxiliadora Coelho de Lima



**Fig. 20.** Detalhe de marcação no palete para comprovação de procedimentos de tratamento da madeira.

Na região do Submédio São Francisco, a técnica utilizada para resfriamento de uva, em geral, é o ar forçado. Nesse processo, a carga, disposta em túneis especialmente construídos para esse fim, recebe, por meio de ventiladores, o ar frio que é forçado a passar através dos orifícios de ventilação das caixas e nos espaços livres entre os cachos (Fig. 21). Portanto, a troca de calor é feita diretamente entre o ar e a fruta. O processo deve ser realizado sob condições de temperatura e umidade relativa ideais para a conservação da uva e requer, em geral, de 8 a 14 horas para ser concluído. Para cultivares sem sementes, a temperatura de resfriamento e armazenamento deve ser de 0 °C. Cultivares com sementes podem ser resfriadas e armazenadas a temperaturas superiores, como 2 °C. Os valores recomendados para a umidade relativa do ar no ambiente devem variar de 85 % a 95 %, entretanto as condições ótimas são obtidas entre 90 % e 95 %. Valores inferiores a essa faixa predisõem a uva à perda de água, ao passo que valores acima de 95 % favorecem o desenvolvimento de microrganismos, especialmente fungos.

Após o resfriamento, cada palete pode ser revestido com filme de PVC, de espessura de 0,0025 mm ou 0,030 mm nas laterais e 0,040 mm na parte superior, a fim de manter



Fotos: Joston Simão de Assis

**Fig. 21.** Detalhes do túnel de resfriamento, incluindo ventiladores de ar forçado (A) e portas de saída do ar frio (B), para circulação no interior dos paletes que serão a elas acoplados.

a umidade e o SO<sub>2</sub> liberado durante o armazenamento, ao redor do cacho. O procedimento é agilizado quando são usadas máquinas apropriadas para esse fim. Essas máquinas usam bobinas de 32 kg de filme.

## Armazenamento

Concluído o resfriamento rápido, a cadeia de frio não deve ser mais interrompida e a temperatura deve ser mantida na faixa ideal para a uva, variando de 0 °C a 2 °C, conforme a cultivar (Fig. 22). Assim, na saída da câmara fria, o carregamento dos contêineres deve ser feito de forma rápida e em local construído especialmente para esse fim, mantendo a temperatura de armazenamento.

Vale salientar que, sob temperaturas mais baixas, a uva pode exibir sintomas de



**Fig. 22.** Câmara de armazenamento refrigerado de uvas de mesa.

danos causados pelo frio. Em geral, a aproximadamente  $-1^{\circ}\text{C}$ , os tecidos da baga sofrem esse tipo de dano e, sob temperaturas inferiores, eles são congelados. Mas o valor preciso da temperatura de congelamento ou mesmo daquela que causa danos pelo frio depende da cultivar e do teor de SST da baga. Quanto maior for esse teor, menor será a temperatura de congelamento.

Além da temperatura, a umidade relativa no interior da câmara fria é um fator determinante para a qualidade das uvas, podendo predispor o engaço à desidratação.

A perda de água que resulta no escurecimento e desidratação do engaço é uma das primeiras respostas relativas à perda de qualidade do cacho. Resulta de condições inadequadas de armazenamento ou da senescência (envelhecimento), tendo como conseqüência o desgrane, já que o tecido do pedicelo torna-se seco e quebradiço.

Para a cultivar *Superior Seedless*, por exemplo, quando o armazenamento é realizado sob condições de baixa umidade relativa (por volta de 70 %), os sinais de desidratação do engaço começam a ser observados já a partir do 10<sup>a</sup> dia. Nas cultivares '*Flame Seedless*' e '*Thompson Seedless*', os primeiros sintomas de escurecimento do engaço podem ser observados quando a perda de água dos cachos atinge 2 % e 3 %, respectivamente. Nas bagas, os sinais consistem inicialmente na diminuição da resistência da baga

à compressão e posterior enrugamento, que nas cultivares '*Flame Seedless*' e '*Thompson Seedless*' começam a ser observados quando a perda de água ultrapassa 3,5 %.

A presença da cera pruína na superfície da baga reduz consideravelmente a perda de água. Mas a transpiração do engaço pode estabelecer um gradiente de pressão entre os dois pontos, determinando uma mudança de direção do fluxo de água.

Outras considerações relativas ao armazenamento das uvas incluem:

- a) O resfriamento da fruta em curto intervalo de tempo.
- b) A colheita no momento adequado, já que as uvas colhidas em sobrematuração têm vida útil bastante restrita, adquirindo, no caso das cultivares brancas, coloração levemente marrom já nas primeiras semanas de armazenamento.
- c) Monitorar por meio de amostragem a qualidade das uvas que saem da câmara fria para distribuição nos mercados de destino, conforme determinado nas normas técnicas da PI-Uva.
- d) Manter a unidade de refrigeração unicamente para armazenamento de uvas de mesa já que, apesar de existirem algumas frutas que apresentam temperatura e umidade relativa compatíveis, a maioria delas é sensível ao  $\text{SO}_2$ .

## Expedição

Durante o transporte, quer seja do campo para a casa de embalagem ou na etapa de distribuição, danos mecânicos podem ser consideravelmente minimizados quando se utilizam velocidades adequadas e estradas regulares. O manuseio da carga e a observação das condições ideais para acondicionamento da uva (temperatura, umidade relativa, velocidade do ar de refrigeração e com-

posição de gases do ambiente) garantem alterações mínimas na qualidade da uva. Além disso, a inobservância desses elementos promove, por exemplo, a condensação do vapor de água sobre o produto que sai da câmara fria. Essa condição traz duas consequências imediatas. Inicialmente, a atividade respiratória dos tecidos aumenta, o que implica em consumo das substâncias que constituem o mesocarpo (polpa) da baga, podendo alterar o sabor original. Finalmente, a umidade excessiva favorece o crescimento de patógenos.

Descuidos quanto à movimentação da carga durante o transporte também repercutem diretamente sobre a qualidade da uva, uma vez que concorrem para o desenvolvimento de danos mecânicos. Algumas cultivares são especialmente suscetíveis ao problema, apresentando manchas que depreciam a aparência da baga.

Portanto, a partir da expedição da uva (Fig. 23), a manutenção das condições ótimas de armazenamento deve continuar sendo priorizada. Essa preocupação inclui o controle rigoroso das condições de transporte e, quando se trata de uvas para exportação, do carregamento em navios ou em aviões cargueiros.

A maioria das uvas de mesa exportada é transportada por via marítima, por meio de contêineres com capacidade para 20 paletes.

Esses contêineres são igualmente usados para transporte das uvas desde a propriedade rural ou unidade de armazenamento até o porto. O momento da transferência da carga deve ser planejado e executado com bastante critério, de forma a assegurar a manutenção da cadeia de frio e a perfeita acomodação e distribuição dos paletes no contêiner, que, se não for realizada adequadamente, pode causar sérios danos à carga em decorrência da movimentação durante a viagem.

## EMBALAGEM NO CAMPO

A embalagem das uvas de mesa também pode ser realizada no campo, conforme as condições e características da propriedade, aproveitando a sombra e o ambiente abaixo da latada para proteger os cachos colhidos e proporcionar melhor condição de trabalho para os funcionários. Nesse ambiente, devem ser igualmente seguidos os mesmos requisitos e recomendações necessários à preservação da qualidade dos cachos e a garantia da segurança para consumo, que são considerados para as operações realizadas na casa de embalagem.

Quando a embalagem é realizada no campo, as operações às quais os cachos são submetidos podem ser seqüenciadas da seguinte forma:

- 1) Colheita.
- 2) Limpeza dos cachos.
- 3) Seleção.
- 4) Classificação.
- 5) Embalagem.
- 6) Pesagem.
- 7) Transporte para a unidade de refrigeração.

Em cada uma delas, devem ser adotados os mesmos procedimentos e observados os mesmos cuidados quanto à redução de riscos de contaminação da uva, preservação da qualidade, manuseio cuidadoso, requisitos de higiene e saúde dos funcionários,

Foto: Maria Auxiliadora Coelho de Lima



**Fig. 23.** Área da casa de embalagem destinada à expedição da uva.

entre outros mencionados, quando essas operações são realizadas na casa de embalagem (Fig. 24).

Em geral, quando a embalagem é realizada no campo, os cachos são acondicionados em contentores e rapidamente conduzidos até pequenas unidades distribuídas ao longo da área onde a colheita está ocorrendo. Nessas unidades, procede-se inicialmente à limpeza dos cachos (Fig. 25).

Foto: Maria Auxiliadora Coêlho de Lima



**Fig. 24.** Detalhe de placas informativas orientando os funcionários e os visitantes das áreas onde os procedimentos de embalagem estão sendo realizados no campo.

Foto: Arivaldo Coêlho de Lima



**Fig. 25.** Limpeza dos cachos realizada no campo.

Considerando os perigos de contaminação da fruta colhida no campo, algumas medidas necessitam ser tomadas para que os mesmos sejam evitados, tais como:

- Proteção da parte superior das mesas de embalagem: podem ser distribuídas lonas ou outro tipo de proteção efetiva para evitar que a ação dos ventos ou de outros agentes promova a queda de partes vegetais, pedaços de fitas de amarrão, arames, grampos ou outros materiais sobre as uvas.
- Proteção do contato com o solo: as caixas embaladas e os materiais usados nos procedimentos adotados para as uvas de mesa devem ser distribuídos, até o momento do transporte para a unidade de refrigeração, sobre estrados cobertos e forrados com material plástico (Fig. 26).
- Distribuição da balança em local livre de oscilações causadas por desnível.
- Organização dos materiais de embalagem em local que facilite a distribuição e acesso rápido aos funcionários envolvidos na atividade (Fig. 27).



**Fig. 26.** Unidade de embalagem de uvas de mesa no campo onde se observa a proteção da parte superior das mesas e dos estrados com materiais plásticos.

Foto: Maria Auxiliadora Coelho de Lima



**Fig. 27.** Área reservada para a organização dos materiais necessários à embalagem da uva e que serão distribuídos para as unidades de embalagem no campo.

Uma vez embaladas, as uvas são transportadas em caixas de papelão, que devem ser protegidas do calor, da radiação solar direta e dos efeitos da ação dos ventos, seguindo para a unidade de refrigeração. Nesse local, serão paletizadas, resfriadas e armazenadas até o momento da expedição, da forma já descrita.

A escolha entre a embalagem no campo ou a casa de embalagem depende de alguns requisitos, como: capitalização do produtor, suscetibilidade da cultivar a condições de estresse por altas temperaturas e disponibilidade de unidade de refrigeração na propriedade.

Alguns fatores contribuem para a existência de vantagens e desvantagens para ambos os sistemas. No caso da embalagem no campo, podemos considerar que: a) os cuidados com a prevenção e controle de contaminações e perigos devem ser intensificados; b) existe a possibilidade de menor movimentação da carga já que o transporte é realizado quando a uva já está embalada; c) há a possibilidade de menor rendimento dos trabalhadores, se comparado ao possível rendimento nas condições de uma casa de embalagem climatizada; d) nessa mesma condição, permite-se uma mais rápida redução da temperatura interna da fruta, o que pode repercutir na qualidade.