

Tecnologia Pós-Colheita para a Comercialização da Goiaba “In Natura”

Stella Maria Januária Vieira¹

Ana Elisa Oliveira dos Santos²

¹ Engenheira Agrônoma. e-mail: stella@insecta.ufv.br

² Engenheira Agrônoma. e-mail:

Introdução

A qualidade de frutos, na fase pós-colheita, vai depender da tecnologia utilizada na cadeia de comercialização. A seleção dessa tecnologia está relacionada ao destino do produto, seja para o consumo “in natura” ou para a indústria. Os métodos para reduzir os danos pós-colheita, como manuseio e armazenamento, estão ligados aos fatores educacionais e sociológicos de cada país.

As aplicações desses métodos são medidas usuais em países desenvolvidos, enquanto nos países em desenvolvimento, essas aplicações não são bem sucedidas, destinando para o mercado interno, produtos de qualidade inferior.

Os problemas da tecnologia pós-colheita podem ser minimizados com informações obtidas através de resultados de pesquisa científica e assistência técnica.

Mercado

O Brasil tem uma produção anual em torno de 257 mil toneladas de goiaba. Apesar de maior parte da produção destinar-se à indústria, no período de 1998-99 houve um incremento de 79% na comercialização de goiaba vermelha destinada ao consumo como fruta fresca (AGRIANUAL, 2001).

A goiaba é uma fruta nativa da América tropical e atualmente pode ser encontrada em todas as regiões do Brasil. Sua produção em escala industrial no País teve início na década de 70, quando grandes áreas tecnificadas foram implantadas, com produção direcionada para os mercados nacional e internacional, na forma “in natura”, industrializada (doces e sucos) e desidratada (CHOUDHURY et al., 2001).

Embora o Brasil seja o segundo maior produtor mundial de goiaba, sua participação no mercado internacional da fruta “in natura” é inexpressiva, pois exporta apenas 0,06% da produção, tendo como principais compradores a França, o Canadá, o Reino Unido e os países baixos. Alguns fatores são responsáveis por esse problema, entre os quais destacam-se o pouco conhecimento do produto por parte dos consumidores dos mercados mais rentáveis economicamente e o alto grau de perecibilidade do fruto na fase de pós-colheita. Este último fator exige que o produto seja bem acondicionado e que seu escoamento para o mercado internacional seja por via aérea, o que onera demasiadamente os custos de comercialização (CHOUDHURY et al., 2001).

O Brasil é considerado um dos maiores produtores de goiaba em termos mundiais, com um volume de cerca de 300 mil toneladas em 2000, obtidas em 13,4 mil ha (Goiabrás/IBGE-2001). Essa produção destina-se quase que totalmente ao mercado interno, o qual vem experimentando significativo aumento de oferta, especialmente nos últimos cinco anos.

A participação das regiões brasileiras em 1999 foi distribuída do seguinte modo: O sudeste produziu 71,3 % do total, seguido do nordeste e sul com 13 e 6,1 %, respectivamente. A área colhida foi de 47,4 % para o sudeste, 37,9 % para o nordeste e 7 % no sul. As regiões Sudeste e Nordeste são as maiores produtoras da fruta, destacando-se os Estados de São Paulo e Pernambuco como os principais produtores, responsáveis por mais de 80%da produção nacional.

São muito escassas as informações relativas às áreas com cultivo de goiabeira no mundo. As estatísticas disponíveis indicam serem Índia, Paquistão, Brasil, Egito, Venezuela, USA (Hawaí, Porto Rico, Flórida, Califórnia), África do Sul, México, Austrália e Quênia, os principais países produtores.

Comercialização

A comercialização pode ser definida como o conjunto de atividades ou funções necessárias para levar o produto agropecuário ou matéria prima, desde a fonte produtora até o consumidor final. A cadeia de atividades de comercialização é cada vez mais orientada pelas exigências da distribuição, interface estratégica com o cliente final.

Assim, é toda uma seqüência sofrida pelo produto, desde o produtor, á medida que vai trocando de forma e de lugar, passando pela posse de vários intermediários e condições de transações.

Para satisfazer esse inter-relacionamento, certas condições devem ser desenvolvidas dentro de suas exigências próprias; havendo assim a intermediação com suas funções, etapas e problemas. Essas funções e suas múltiplas etapas podem ser esquematizadas, nos seguintes serviços:

- Coleta
- Beneficiamento
- Padronização e classificação
- Acondicionamento e embalagem
- Transporte
- Armazenamento
- Conservação
- Vendas por atacado
- Distribuição - vendas no varejo (ao consumidor)

A goiaba, por ser uma fruta altamente perecível quando comercializada “in natura”, exige uma rápida colocação no mercado. O incremento do consumo da goiaba “in natura”, nos principais mercados consumidores do país, está hoje condicionado à melhoria no nível de qualidade do produto. Esses mercados exigem frutos uniformes quanto ao tamanho, forma e coloração e preferem variedades de goiaba que apresentem polpa branca.

Para se obter preços mais elevados e produtos com melhor qualidade torna-se necessário o aprimoramento da classificação e da embalagem de frutas para o consumo “in natura”.

Os investimentos na qualidade e no marketing consistem nos fatores essenciais para desenvolver o mercado internacional da goiaba (CHOUDHURY, 2001).

Colheita

O cuidado com o manuseio da fruta durante a colheita é essencial para que sua boa qualidade seja mantida. Ter colhedores e operadores adequadamente treinados para evitar

todo e qualquer tipo de dano aos frutos durante o manuseio é imprescindível, uma vez que dela depende, em grande parte, o sucesso da sua comercialização “in natura”.

A colheita é feita manualmente, com auxílio de escada leve em forma de tripé, cesta para colocar os frutos e tesoura de poda. Os frutos devem ser colhidos com a tesoura de poda, cortando-se o pedúnculo no comprimento próximo a 1 cm, e colocando-os cuidadosamente na cesta que deve ser forrada ou revestida com uma manta de espuma de 0,5 cm, tendo-se o cuidado de não colocar mais de três camadas de frutos nas cestas, para evitar danos por compressão dos mesmos (BLEINROTH, 1996).

A goiabeira produz várias floradas, portanto, deve-se fazer a colheita duas ou três vezes por semana, para se obterem frutos uniformes. Deve-se selecionar os frutos, de modo a não apresentarem deformidades.

As horas mais quentes do dia devem ser evitadas, pois o aquecimento dos frutos reduz o tempo de sua vida útil pós-colheita, acelerando assim os processos que levam à sua deterioração.

O ponto de colheita da goiaba com destino à comercialização “in natura” varia de acordo com o destino do consumo final. Para a comercialização próxima da área de produção, devem-se colher somente os frutos firmes, de coloração verde passando para o mate, com a base ligeiramente amarela. Os destinados aos mercados mais distantes devem ser colhidos ainda verdes, mas fisiologicamente maduros e com polpa firme.

A determinação da fase de maturação com base apenas na aparência dos frutos é falha, por ser uma medida subjetiva, sujeita ao erro humano. A utilização de métodos físicos e químicos tem auxiliado muito para se conseguir determinar o ponto ideal de colheita. Este pode ser conseguido por diferentes análises, tais como teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação SSS/ATT, firmeza da polpa (textura), densidade do fruto e cor da casca (Tabela 2). Entre os métodos físicos, tem-se a medida de textura da polpa, com auxílio de penetrômetro. Através do valor indicado, pode-se avaliar se o fruto está fisiologicamente desenvolvido, isto é, com maturação suficiente para atingir o seu completo amadurecimento após a colheita. A densidade também pode ser utilizada para determinar a fase de maturação da goiaba, cujo peso específico deve estar entre 0,980 e 1,00 g/cm³, por ocasião da colheita (BLEINROTH, 1996).

Tabela 2. Variáveis utilizadas e valores considerados bons para a colheita de goiaba.

Variáveis	Equipamento	Valor ideal
Físicas		
Cor da casca	Visual	Verde-amarelo
Textura (Kg/cm ²)	Penetrômetro (7/16)	10-12
Densidade (g/cm ³)		0,98-1,11
Químicas		
° Brix	Refratômetro	9-10
Acidez (% ácido cítrico)	Titulação NaOH 0,1 N	0,30-0,40
° Brix/Acidez		25-30

Fonte: Resende (2000), dados não publicados.

É necessária a determinação dos métodos físicos e químicos para estabelecer o ponto ótimo de colheita de cada variedade. O fruto colhido no ponto ótimo completo sua maturação no intervalo de 72 horas após a colheita.

Perdas pós-colheita

As perdas durante a pós-colheita são fatores limitantes na produção de alimentos hortifrutícolas. Apesar de o Brasil se caracterizar como um país altamente produtor, é também um dos países onde mais se perdem alimentos durante essa etapa.

Nos países em desenvolvimento como o Brasil, as perdas pós-colheita de frutas e hortaliças ainda são uma realidade. Estas perdas poderiam ser reduzidas se práticas adequadas desde o cultivo até o seu destino final fossem adotadas. A falta de conhecimento dos processos fisiológicos dos frutos, a falta de infra-estrutura adequada e de uma logística de distribuição são os principais fatores responsáveis pelo elevado nível de perdas pós-colheita observadas no Brasil. (AZZOLINI, 2002).

O período de pós-colheita, ou seja, aquele que se estende da colheita até o consumo do produto, é caracterizado por grandes perdas da qualidade mercadológica, causadas por deteriorações pós-colheita.

Os produtos agrícolas são organismos que continuam vivos depois de sua colheita, mantendo ativos todos seus processos biológicos vitais. Devido a isso e por causa do alto teor de água em sua composição química, os produtos agrícolas são altamente perecíveis. Para aumentar o tempo de conservação e reduzir as perdas pós-colheita, é importante que se conheçam e se utilizem práticas adequadas de manuseio durante as fases de colheita, armazenamento, comercialização e consumo. No Brasil, estima-se que entre a colheita e a mesa do consumidor ocorram perdas de até 40% das frutas e hortaliças produzidas. Essas perdas podem ser de natureza quantitativa ou qualitativa, ocasionando assim redução no seu valor comercial.

A procura por uma vida mais saudável está em evidência no comportamento dos principais consumidores, prova disso é o aumento da demanda por frutos exóticos por alguns países da Europa, em especial por frutos frescos.

A goiaba (*Psidium guajava* L.), dentre as frutas tradicionais, destaca-se pelo seu valor nutritivo como excelente fonte de vitamina C e pela grande aceitação tanto para o consumo na indústria sob múltiplas formas, como também é amplamente consumida “in natura” (CARVALHO et al., 2001).

A preferência do mercado externo é para o consumo de goiaba de polpa branca para mesa e do mercado interno, a opção é pela goiaba de polpa vermelha.

Segundo AZZOLINI (2002), a alta perecibilidade da goiaba é o principal problema enfrentado pelos produtores na comercialização da fruta “in natura”, tanto no mercado nacional como internacional. A falta do emprego de tecnologias de conservação limita o período de comercialização e diminui a qualidade dos frutos, tendo por consequência, a redução do número de mercados consumidores. O incremento no consumo da goiaba como fruta fresca está condicionada à melhoria na qualidade dos frutos. Desta forma, a aplicação de tecnologias de conservação pós-colheita é prioridade para a cultura da goiaba.

Transporte para o Packing-house

O transporte do fruto do campo para o packing-house exige bastante cuidado, pois, geralmente é neste momento que ocorre a maior incidência de deteriorações físicas no produto, principalmente se o packing-house estiver localizado muito distante do pomar e as

vias de acesso não oferecerem condições próprias para o tráfego. Este transporte deve ser feito se possível, por veículos com sistema de refrigeração, caso contrário algumas medidas para amenizar os efeitos da elevação da temperatura deverão ser tomadas (RESENDE, 2001):

- Usar carretas tracionadas por trator ou animal para retirar os contentores com frutos do pomar. Se o packing-house for localizado perto do pomar, esses contentores podem ser transportados diretamente nesses veículos, caso contrário, deve-se utilizar caminhão. Neste caso, o manuseio dos contentores deve ser mais cuidadoso, a fim de reduzir os danos físicos ao produto;
- Adequar o veículo transportador de modo a reduzir o máximo os impactos, reduzindo a calibração dos pneus e adaptando os amortecedores;
- O motorista do veículo a transportar os frutos deve ser orientado a evitar alta velocidade e também estradas ruins;
- Realizar o transporte para o packing-house quando a temperatura ambiente for relativamente baixa;
- Cobrir o veículo com lona de cor clara, tomando o cuidado de deixar um espaço livre entre a lona e os contentores e na disposição dos contentores para permitir uma circulação de ar;
- Reduzir o máximo possível o tempo entre a colheita e o transporte;
- Se não for possível paletizar a carga no campo para evitar o manuseio excessivo dos contentores e facilitar o transporte para o packing-house, deve-se empilhar os contentores no máximo em três camadas para evitar danos físicos aos frutos.

Detalhes do Packing-house

O packing-house deve ser localizado próximo à área de produção e se faz necessária a manutenção das vias de comunicação rodoviária em condições mínimas de uso e de fácil acesso. As instalações do packing-house devem atender alguns requisitos básicos, visando principalmente a segurança e o conforto do pessoal da unidade, ou seja, deve apresentar condições mínimas de higiene, sanidade, arejamento, iluminação e índices de ruídos adequados, além destas outras condições devem ser observadas (RESENDE, 2001):

- É necessário que exista um local apropriado para se fazer o descarte dos resíduos quando estes não forem aproveitados;
- Deve haver fornecimento de água em abundância e de boa qualidade e também o fornecimento de energia elétrica sem interrupções;
- A produção potencial de goiabas deve ser superior à demanda do packing-house, para suprir, quando necessário, futuras expansões na comercialização;
- As paredes devem ser de cor clara para proporcionar uma aparência agradável ao local;
- O piso deve ser nivelado e resistente a impacto (devido ao uso de empilhadeiras), antiderrapante e de fácil limpeza, ter caimento suficiente para permitir um escoamento de água adequado e ser lavado periodicamente;
- Os equipamentos devem possuir certificado de inspeção e ser devidamente sanitizados, as peças dos equipamentos do packing-house devem apresentar bom estado de conservação e é necessário o revestimento dos mesmos com proteção contra impactos. As balanças devem possuir certificado de calibração;
- As instalações elétricas devem seguir as normas estabelecidas pela ABNT em relação à capacidade de carga, à distribuição de equipamentos e a outros detalhes de segurança;
- A iluminação, quando artificial, também deve ser projetada conforme as normas, ou seja, as lâmpadas devem ser embutidas no teto e protegidas com revestimento acrílico, pois, em caso de quebra das lâmpadas, os estilhaços de vidro não caem sobre as goiabas e os operários. Quando natural, pode ser aproveitada com o uso de telhas transparentes;
- A temperatura do packing-house deve ser de 20°C, por reduzir o metabolismo das goiabas e proporcionar um ambiente de trabalho agradável aos operários. Se não for possível o uso de um sistema de climatização, deve-se usar alguns métodos mais baratos e razoavelmente eficientes, como pinturas de alumínio no telhado e colocação de folhas de papel alumínio no teto, para que o máximo possível de calor seja refletido;
- A segurança dentro da unidade, deve ser garantida por sinalização, acompanhada de figuras ilustrativas dos pontos de risco e perigos de incêndio.

Um ponto importante a ser observado é a higiene em todas as etapas do trabalho, para isso é necessário que algumas medidas sejam adotadas (RESENDE, 2001):

- As instalações sanitárias devem ser suficientes para o número de operários e devem estar sempre limpas, ventiladas, iluminadas e com as portas sempre fechadas;

- A limpeza de toda a dependência deve ser feita diariamente, não havendo resíduos de frutos em lugar algum, por isso, a importância de se ter um local apropriado para descarte, caso o produto não seja reaproveitado;
- Os operários das unidades devem ser treinados para operar em todas as etapas do trabalho (aspectos de limpeza, classificação, embalagem das goiabas, paletização, pré-resfriamento e armazenamento) para que sejam remanejados e não caiam na monotonia, pois pode ocorrer insatisfação e descaso no cuidado com os frutos;
- A higiene pessoal do operário deve ser observada (unhas cortadas, cabelos presos e bem protegidos, luvas e roupas limpas). É necessária a retirada de adereços como brincos, pulseiras, relógios, anéis, ou tudo que possa ferir os frutos. Ser proibido o consumo de bebidas alcoólicas, fumo e alimentação na linha de produção;
- A área interna deve estar livre de insetos e roedores. A caixa sobre a base dos paletes deve ser protegida contra invasores. Recomenda-se o uso de armadilhas em locais estratégicos para detectar a ocorrência de mosca-das-frutas. As armadilhas mais utilizadas no packing-house são: McPhail, Jackson e lâmpadas atraentes (chamadas armadilhas luminosas). As armadilhas para roedores também devem estar presentes no local.

Recepção dos frutos

Na recepção, recomenda-se que os frutos sejam colocados em salas de espera com temperaturas amenas, variando entre 5°C a 10°C, antes de serem submetidos aos processos de seleção, classificação, tratamentos pós-colheita e embalagem.

Caso não exista essa sala de espera no packing-house, os frutos devem ficar em locais arejados até passar pelos processos citados acima, ou proceder ao pré-resfriamento logo após a colheita, em água corrente para a retirada do calor de campo, a fim de aumentar a vida de prateleira dos frutos. Esse pré-resfriamento também pode ser realizado, mergulhando-se os frutos em um tanque com água que serve para lavagem. Após o tanque de lavagem, os frutos são imersos em uma solução contendo produtos de ação antipatogênica por cinco minutos. Se a solução for aquecida até 50°C, a eficiência do tratamento é aumentada. É bom ressaltar que o tempo de espera deve ser curto, devido à rápida deterioração da goiaba após a colheita (FRUTICULTURA IRRIGADA, 2003).

A seleção dos frutos é um processo que deve ser feito manualmente e o mesmo operário deverá retirar os frutos dos contentores, selecioná-los e classificá-los, para evitar seu manuseio excessivo. Neste processo, o operário deve separar os frutos que apresentarem qualquer dano físico e fisiológico, de acordo com a Tabela 3. Os frutos que forem eliminados por não atenderem aos pré-requisitos devem ser descartados da linha de embalagem ou direcionados para uso alternativo, como o mercado local, instituições ou processamento industrial, desde que os defeitos verificados não comprometam a segurança do consumidor (RESENDE, 2001).

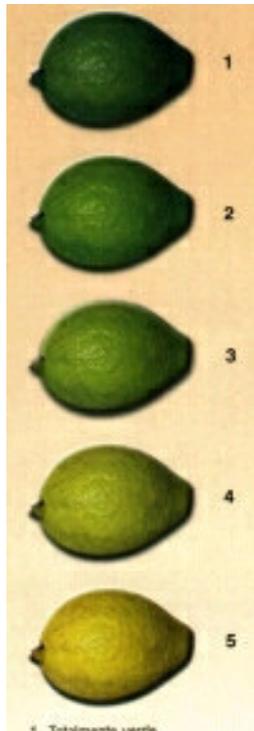
Tabela 3. Tolerância de defeitos leves e graves em goiaba.

Categoria	Extra	Categoria I	Categoria II	Categoria III
Defeitos graves	(%)	(%)	(%)	(%)
Imaturos	1	2	3	> 3
Dano profundo	1	2	3	> 3
Podridão	1	2	3	3 a 10
Alterações fisiológicas	1	3	4	> 4
Total de defeitos graves	1	5	7	> 7
Defeitos leves	5	10	15	> 15
Total geral	5	10	15	> 15

Acima de 10% de podridão a goiaba não deveria ser reclassificada.

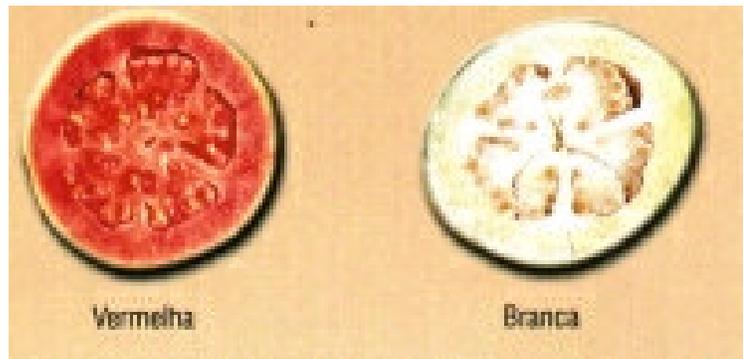
Fonte: Programa Paulista para Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigranjeiros.

Depois deste procedimento, os frutos devem ser separados e classificados de acordo com o seu tamanho, peso e coloração, caracterizados na Figura 1.

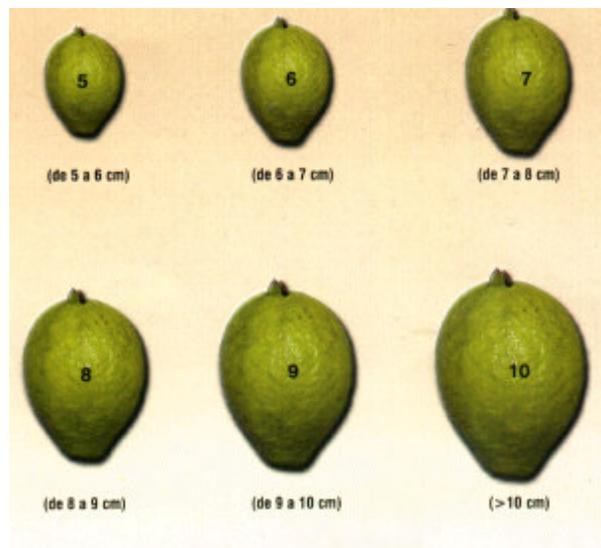


Escala de cores

- 1- Totalmente verde
- 2- Verde claro
- 3- Verde amarelo
- 4- Mate
- 5- Amarelo



Grupo ou cor de polpa



Classe ou calibre

Figura 1- Classificação para goiabas

Tratamentos fitossanitários

O objetivo dos tratamentos fitossanitários durante o processo de pós-colheita visa diminuir as atividades metabólicas dos frutos, combater os ovos e larvas de moscas-das-frutas e controlar as doenças causadas por patógenos (fungos e bactérias).

Um dos grandes problemas na cultura da goiabeira é o ataque de pragas e para evitar ou reduzir esse problema, é necessário que se realize monitoramento nos pomares. O tratamento pós-colheita consiste na imersão dos contentores, em um tanque com uma calda de defensivos agrícolas, que reduz as deteriorações patológicas dos frutos e aumenta sua vida útil pós-colheita. Os tratamentos a serem aplicados podem ser obrigatórios ou não, dependendo do manejo que é dado ao fruto no campo e do mercado a que se destina (RESENDE & CHOUDHURY, 2001).

Para o mercado internacional, principalmente os países que não convivem com as moscas-das-frutas, a exportação de vegetais e hospedeiros só tem ocorrido por meio da formação de zonas livres ou com aplicação de um tratamento fitossanitário (RAGA et al., 1996).

Atualmente ainda não existe um tratamento quarentenário adequado e eficiente para o controle das moscas-das-frutas em goiabas, em razão de ela ser extremamente suscetível a temperaturas elevadas. Temperaturas acima de 41°C por vinte minutos, além de alterar os atributos de qualidades mercadológicas, não são suficientes para eliminar as larvas destas pragas. Por este motivo, devem ser adotadas medidas preventivas na fase de produção, que envolvem desde a proteção do fruto pelo ensacamento, até a aplicação de inseticidas na forma de iscas tóxicas ou em pulverizações. A colheita dos frutos maduros na planta e a coleta dos frutos caídos no solo são as principais medidas de controle, proporcionam excelentes resultados (RESENDE, 2001).

Para o controle de doenças pré e pós-colheita, geralmente são aplicados agroquímicos a base de fumigantes. Porém, esse controle está se tornando cada vez mais problemático, devido às características indesejáveis como a fitotoxicidade e a toxicidade ao homem. As restrições ao uso de defensivos levam a um aumento no interesse em tratamentos fitossanitários alternativos, através da aplicação de calor (hidrotermia e ar forçado), frio e irradiação.

Na fase pós-colheita, vários fungos têm sido descritos, ocasionando infecções nos frutos, tanto no Brasil como em outros países. Os fungos mais freqüentes nesta fase são os

seguintes: *Lasiopodia theobromae*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium solani*, *Pestalotiopsis versicolor*, *Phomopsis psidii*, *Guignardia psidii*, *P.destructum*, *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*, *P. citricola*, *Rhizopus arrhizus* e *R. stolonifer*, *Penicillium* spp. e *Alternaria* spp. O apodrecimento dos frutos por causa da infecção causada por esses fungos normalmente está associado à época do ano, à pressão do patógenos, às condições fisiológicas do fruto e à interação desses fatores com temperatura e umidade relativa. Os ferimentos existentes nos frutos propiciam a penetração dos fungos e o surgimento das infecções (TAVARES, 2001).

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, é considerada uma das mais graves fitodoenças pós-colheita da goiaba. O controle dessa fitodoença pode ser obtido nos pomares na fase pré-colheita, por meio de pulverizações preventivas, com defensivos agrícolas; na fase pós-colheita, com a imersão dos frutos em tanques contendo caldas fungicidas junto com espalhante adesivo (RESENDE, 2001).

O cálcio tem sido utilizado tanto na fase pré-colheita quanto na de pós-colheita da goiaba, tanto para reduzir sua deterioração patológica, quanto para aumentar sua vida útil pós-colheita. A imersão dos frutos numa solução de nitrato de cálcio a 1,0%, durante 30 minutos, tem se mostrado eficiente e mantido sua qualidade. O cloreto de cálcio a 2,0%, durante 10 minutos aquecido a 30°C também tem sido utilizado para essa mesma finalidade (YAMASHITA, 2000).

Alguns tratamentos complementares também visam aumentar o tempo de prateleira (reduzindo seu metabolismo) e melhorar a aparência dos frutos, com baixo custo operacional. A obtenção de uma atmosfera modificada ao redor do fruto, pode ser conseguida através do embalamento dos frutos em materiais plásticos como polietileno, PVC (policloreto de vinila) ou similar, ou através da aplicação de produtos que formem uma película protetora ao redor dos frutos como, por exemplo, ceras e filmes plásticos.

A aplicação de ceras de origem vegetal também é muito utilizada na conservação de goiabas e é eficiente também na redução de incidência de doenças. A cera também pode ser utilizada em alguns casos, com formulações contendo fungicidas, para retardar as deteriorações (RESENDE, 2001).

JACOMINO et al. (data) estudaram o efeito do 1-MCP na inibição da ação do etileno (hormônio responsável pelo amadurecimento dos frutos), durante o período de

armazenamento. Esse inibidor mostrou-se uma excelente ferramenta para manter a qualidade em fase pós-colheita de goiaba, retardando o amadurecimento e aumentando o seu tempo de prateleira.

Secagem

Para a manutenção da qualidade dos frutos é essencial que após serem submetidos aos tratamentos fitossanitários sejam secos com auxílio de equipamentos como: ventiladores, túneis de ar frio e até mesmo naturalmente ao ar livre. Esta operação deve ser realizada antes e após a aplicação da cera.

Embalagens

Sendo os frutos produtos vivos que respiram, maturam, amadurecem e morrem, as condições utilizadas para sua embalagem devem permitir a continuidade de seu processo vital de forma normal. Os materiais de embalagem, além de protegerem os produtos contra injúrias devem também isolá-los de condições adversas de temperatura, umidade, acúmulo de gases, entre outros. A tecnologia que estuda as embalagens para frutas é direcionada para fatores de influência na qualidade e conservação desses produtos, tais como o tipo de material, a interação do material com o produto, de que forma e onde serão utilizados (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

As embalagens deverão ser devidamente identificadas com a natureza do produto, local de origem, variedade, classificação, peso líquido (kg), data de embalagem, peso bruto (kg), exportador ou embalador (nome, endereço ou código autorizado), produtor e destaque ao sistema integrado de produção, representado na Figura 2.

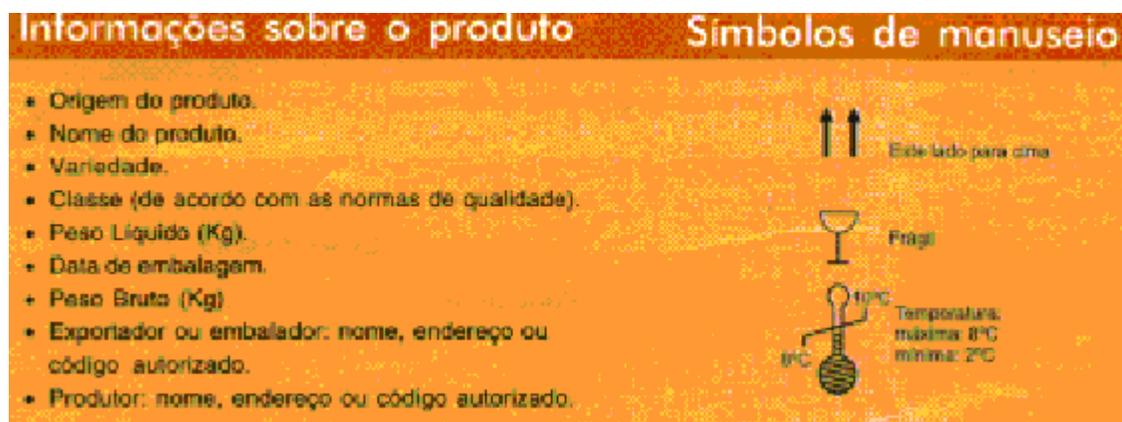


Figura 2. Símbolos e informações sobre o produto.

Além da embalagem, o uso de proteção interna também se faz necessária, por se tratar de uma fruta muito sensível a atritos e suscetível a deteriorações. Para o mercado internacional, as goiabas são envolvidas individualmente com papel de seda e acondicionadas cuidadosamente em uma única camada, de maneira uniforme, conforme o padrão estabelecido nas caixas (Figura 3). Para o mercado interno, é comum a utilização de redes de polietileno ou papel sulfite ou manteiga (Figura 4 e 5).



Figura 3- Frutos envolvidos em papel de seda



Figura 4- utilização de redes de polietileno para o mercado interno

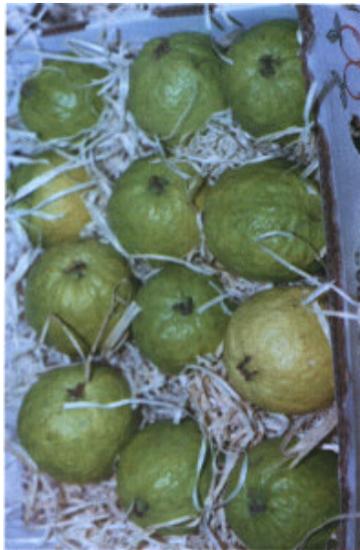


Figura 5- utilização de papel sulfite ou manteiga para o mercado interno

As embalagens devem ter furos de formato oval para permitir uma ventilação mais eficiente e lingüetas na face superior, com orifícios correspondentes no fundo, para servirem de trava no empilhamento, proporcionando assim, maior estabilidade às pilhas, principalmente contra esforços axiais a que são submetidos os paletes exportados por via aérea (RESENDE, 2001).

Outras características devem ser observadas nas embalagens, como a resistência do material ao manuseio, a compressões e impactos e a altas umidades. Saber se o material permite boa ventilação para evitar o acúmulo de etileno e calor, ser fácil de montar,

manipular e abrir, ser novo, limpo e de boa qualidade e ser de custo compatível com o produto.

Paletização

A paletização consiste em colocar as caixas sobre o palete, formando uma unidade de carga. Com isso, o armazenamento, transporte, operação de carga e descarga dos veículos ficam mais ágeis, otimizando tempo e mão-de-obra.

Os paletes mais comuns utilizados para a exportação de goiabas são confeccionados em madeira. A disposição das embalagens sobre o palete deverá ser de forma a facilitar a circulação de ar frio entre os frutos, permitindo uma troca eficiente do ar, em virtude da liberação de taxas elevadas de etileno (RESENDE, 2001).

Caso a goiaba tiver sido submetida a tratamento quarentenário, os paletes devem ser revestidos com tela de 2mm de espessura, para proteção contra a mosca-das-frutas.

Após a formação dos paletes, estes devem passar por um sistema de pré-resfriamento. Sendo o sistema mais utilizado neste processo, o de túneis de ar forçado, tem como finalidade a remoção do calor dos frutos já paletizados, promovendo a temperatura ideal para o armazenamento e o transporte.

Armazenamento

A conservação de alimentos, como frutos, tem tido um interesse nos últimos anos, principalmente para reduzir as perdas pós-colheita, balancear as flutuações do mercado e aumentar o período de comercialização.

A conservação dos frutos durante o seu armazenamento até chegar ao consumidor depende de alguns fatores como: transpiração, respiração, atividade enzimática, ação de patógenos e problemas fisiológicos. Para reduzir o efeito desses fatores, após a embalagem dos frutos, as caixas devem ser armazenadas sob refrigeração em temperaturas que variam entre 8°C e 10°C, com 85 a 90% de umidade relativa. Nestas condições, é possível conservar os frutos por até 21 dias. Deve-se estar atento ao fato de que temperaturas inferiores a 8°C causam danos na casca dos frutos, fato conhecido por “chilling”.

Após o pré-resfriamento, os paletes devem ser transferidos para câmaras frias e mantidos sob condições adequadas de temperatura, umidade relativa e circulação de ar.

As condições ideais de armazenamento variam largamente de produto para produto e correspondem às condições nas quais estes produtos podem ser armazenados pelo maior espaço de tempo, sem perda de qualidade. O período de armazenamento depende principalmente da atividade respiratória do produto, suscetibilidade à perda de umidade e resistência aos microrganismos causadores de podridões (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

Transporte

O transporte das frutas deverá ser realizado de forma cuidadosa, em veículos apropriados equipados com sistema de refrigeração, mantendo a temperatura que a fruta tinha na câmara frigorífica, até sua chegada ao consumidor.

Referências Bibliográficas

AGRIANUAL 2001: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP. Consultoria e comércio, 2001. 546p.

AZZOLINI, M. **Fisiologia pós-colheita de goiabas ‘Pedro Sato’ estádios de maturação e padrão respiratório.** Piracicaba, SP: ESALQ, 2002. 100p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2002.

BLEINROTH, E. W. **Goiaba para exportação: Procedimentos de colheita e pós-colheita.** In: Colheita e Beneficiamento. p. 12-25. EMBRAPA-SPI Informação Tecnológica. 35p. il.; (FrupeX, 20). 1996.

CARVALHO, H.A. de; CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B.; CARVALHO, H.S. de. Efeito da atmosfera modificada sobre componentes da parede celular da goiaba. **Ciênc. Agrotec.**, v.25, n. 3, p.605-615. 2001.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. In: Perdas Pós-colheita. p.65-88. ESAL / FAEPE. Piracicaba,1990.

CHOUDHRY, M.M.; COSTA, T. S. da; ARAÚJO, J.L.P. **Goiaba: Pós-colheita**. In: Agronegócio da Goiaba. p. 9-15. EMBRAPA Informação Tecnológica. 45p. il.; (Frutas do Brasil, 19). 2001.

JACOMINO, P. A.; KLUGE, R. A.; BRON, I. U.; BASSETO, E. Tecnologia de aplicação de 1-MCP em mamão e goiaba. Departamento de produção vegetal, ESALQ-USP Piracicaba-SP. E-mail para correspondência: Jacomino@esalq.usp.br.

YAMASHITA, F.; BENASSI, M. de T. Influência da embalagem de atmosfera modificada e do tratamento com cálcio na cinética de degradação de ácido ascórbico e perda de massa em goiabas (*Psidium guajava*, L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.20, n.1. 2000.

RAGA, A.; YASUOKA, S.T.; AMORIM, E.O.; SATO, M.E.; FILHO, N.S.; FARIA, J.T. de. Sensibilidade de ovos de *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) irradiados em dieta artificial e em frutos de manga (*Mangifera indica* L.). **Sci. Agric**. v.53, n. 1. 1996.

RESENDE, J.M.; CHOUDHRY, M.M.;. **Goiaba: Pós-colheita**. In: Agronegócio da Goiaba. p. 21-38. EMBRAPA Informação Tecnológica. 45p. il.; (Frutas do Brasil, 19). 2001.

TAVARES, S. C. C. de H.; LIMA, M. F. **Goiaba: Fitossanidade**. In: Doenças. p. 10-18. EMBRAPA Informação Tecnológica. 63p. il.; (Frutas do Brasil, 18). 2001.

TOZETTO, L. J.; RIBEIRO, W.R.C. Tratamento pós-colheita de goiaba (*Psidium guajava*, L.) contra podridão de *Guignardia psidii*. *Rev.bras.Frusic.*, Cruz das Almas, v.20, n.2, p.229-234. 1998.

SISTEMA de INFORMAÇÕES - Fruticultura Irrigada. Ministério da Integração Nacional
Disponível em: <<http://www.irrigar.org.br/princposcolheita.php>> Acesso em: 09 março
2003.

Sites Consultados

www.agricultura.gov.br

www.agridata.mg.gov.br

www.codevasf.gov.br

www.ceagepe.com.br

www.ceagesp.com.br

www.irrigar.org.br