

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária

Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR

Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais

FOL
729

FRUPEX

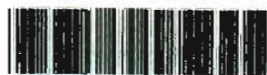


GOIABA PARA EXPORTAÇÃO:
DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA

Goiaba para exportação:

1996

FL - 00729



7396-1

 BANCO DO BRASIL

MINISTRO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA
José Eduardo de Andrade Vieira

SECRETÁRIO EXECUTIVO
Ailton Barcelo Fernandes

SECRETÁRIO DE DESENVOLVIMENTO RURAL
Murilo Xavier Flores

DIRETOR GERAL DO DENACOOB
Marco Antônio Silveira Castanheira

REPRESENTANTE DO IICA NO BRASIL
Gilberto Paéz

PRESIDENTE DO CONSELHO DELIBERATIVO DA FAEPE - Lavras, MG
Admilson Bosco Chitarra

EQUIPE TÉCNICA DO FRUPEX:

Andres Troncoso Vilas
Gerente Geral do FRUPEX

Febiani Lopes Dias
Consultor em Floricultura

Henrique Pizzolante Cartaxo
Consultor em Treinamento e Difusão Tecnológica

José Márcio de Moura Silva
Consultor em Tecnologia de Produção de Frutas

Lászlo Dorgai
Consultor em Economia Rural - AGROINVEST/MAARA

Lincoln da Silva Lucena
Consultor em Articulação Institucional

Marcelo Mancuso da Cunha
Consultor em Fitossanidade

Carla Rogéria Vasconcelos
Secretária Executiva

Mário Thadeu Antunes Rey
Agente Administrativo

COORDENADOR DO PROGRAMA III/IICA
Roberto González

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária

ISSN 1413-375X

Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR

Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais - FRUPEX

GOIABA PARA EXPORTAÇÃO: PROCEDIMENTOS DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA

Ágide Gongatti Netto

Assis E. Garcia

Elisabeth F. G. Ardito

Eloisa E. C. Garcia

Ernesto Walter Bleinroth

Marcello Matallo

Maria Isabel Fernandes Chitarra

Mauricio R. Bordin

EMBRAPA - SPI

Brasília, DF

1996

Série Publicações Técnicas FRUPEX, 20

Copyright © 1996 MAARA/SDR

Responsável pela edição: José Márcio de Moura Silva

Coordenação editorial: Marina A. Souza de Oliveira e Araquem Calháo Motta - EMBRAPA/SPI

Copy Desk: Francisco C. Martins

Planejamento gráfico editorial: LUMMA

Capa: Dilson Honório D'Oliveira

Ilustração da capa: Álvaro Evandro Xavier Nunes

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária

Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR

FRUPEX

Esplanada dos Ministérios

Bloco 'D' 9º andar - sala 939

70043-900 - Brasília - DF

Fone: (061) 218-2787

Fax: (061) 225-4386

Serviço de Produção de Informação - SPI

SAIN Parque Rural - W/3 Norte (final)

Caixa Postal: 040315

CEP 70770-901 Brasília-DF

Tel.: (061) 348-4236

Telex: (061) 1738

Tiragem: 2.100 exemplares

CIP - Brasil. Catalogação-na-publicação.

Serviço de Produção de Informação (SPI) da EMBRAPA.

Goiaba para exportação : procedimentos de colheita e pós-colheita/
Ágide Gongatti Netto... [et al.]; Ministério da Agricultura, do
Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvolvi-
mento Rural, Programa de Apoio à Produção e Exportação de
Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. —
Brasília: EMBRAPA - SPI, 1996.

35p. : il. — (Publicações Técnicas FRUPEX ; 20)

ISSN 1413-375X

I. Goiaba - Exportação. 2. Goiaba - Cultivo. 3. Goiaba - Produ-
ção. I. Gongatti Netto, Ágide. II. Brasil. Ministério da Agricultura, do
Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria de Desenvolvi-
mento Rural, Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas,
Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. III. Série.

CDD—634.421

APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Desenvolvimento Rural — SDR —, do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, com o intuito de promover a expansão das exportações de frutas, tem a satisfação de oferecer ao público em geral — em particular aos produtores, técnicos e empresários do setor frutícola — a publicação **Goiaba para Exportação: Procedimentos de Colheita e Pós-colheita**.

Esta obra é resultado de ações implementadas pelo Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais — FRUPEX —, com a Fundação de Amparo ao Ensino, Pesquisa e Exportação, FAEPE, de Lavras, MG.

O FRUPEX promove, no setor privado, a produção, o processamento e a exportação de frutas brasileiras, além de fornecer informações sobre mercado e oportunidades comerciais. Incentiva, ademais, a cooperação empresarial no setor, e estimula *joint ventures* entre grupos brasileiros e internacionais, buscando acesso a tecnologias, mercados e investimentos.

Os autores dos diferentes capítulos sobre características das frutas de exportação, resfriamento, tratamento fitossanitário, maturação controlada, sistemas integrados de manuseio pós-colheita, embalagem, paletização e transporte da goiaba, bem como sobre os defensivos permitidos pela legislação brasileira e a forma e tolerância dos mercados dos Estados Unidos da América e da Comunidade Européia, procuraram, combinando aspectos teóricos e práticos, oferecer informações minuciosas, de utilidade tanto para o produtor como para o comerciante exportador.

Sob a coordenação técnica do Dr. Ágide Gorgatti Netto, colaboraram, com o presente trabalho, os especialistas em embalagem, Assis E. Garcia, Elizabeth F. G. Ardito, Eloisa E. C. Garcia e Maurício R. Bordin; os consultores técnicos, Ernesto Walter Bleinroth e Marcelo Matallo; e a Professora da ESAL/UFLA, Maria Isabel Fernandes Chitarra, doutora em Ciência de Alimento, que revisou todo o trabalho, incluindo também outras figuras ilustrativas, além da autoria do primeiro capítulo Características das Frutas de Exportação.

A SDR pretende atualizar esta publicação, à medida que novas tecnologias forem colocadas à disposição do setor. Do mesmo modo, serão bem acolhidas as críticas e sugestões que possam contribuir para aprimorar este trabalho, devendo os interessados enviá-las à coordenação do FRUPEX, no Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, em Brasília, Distrito Federal.

A SDR tem ainda a intenção de editar outros trabalhos relacionados com tecnologias de produção e aspectos fitossanitários das frutas brasileiras com maior potencial para a exportação, esperando, dessa forma, poder contribuir para a efetiva participação desses produtos no mercado internacional.

Murilo Xavier Flores

Secretário de Desenvolvimento Rural

SUMÁRIO

CARACTERÍSTICAS DAS FRUTAS DE EXPORTAÇÃO	9
COR	9
CASCA	9
POLPA	10
MATURAÇÃO	10
QUALIDADE INTERNA	10
TAMANHO DO FRUTO	11
COLHEITA E BENEFICIAMENTO.....	12
DETERMINAÇÃO DO PONTO DE COLHEITA	12
COLHEITA	12
TRATAMENTO DE PÓS-COLHEITA	13
Tratamento fitossanitário de pós-colheita	14
Aplicação de cálcio	14
Aplicação de cera	14
Retardador da maturação	15
CLASSIFICAÇÃO	15
CONSERVAÇÃO	16
Pré-resfriamento	16
Refrigeração	17
Distúrbios fisiológicos pelo frio	18
Atmosfera controlada	18
Irradiação	19
TRATAMENTO COMPLEMENTAR	19
SISTEMA INTEGRADO DE MANUSEIO PÓS-COLHEITA	19
Seleção	19
Tratamentos especiais	20
Acondicionamento	20
QUALIDADE DA GOIABA	20
Método de avaliação da qualidade	21
MOLÉSTIAS DE PÓS-COLHEITA	21
Antracnose	21
Podridão por <i>Botryodiplodia</i>	22
Podridão-do-pedúnculo	22
Podridão-mole bacteriana	22
Outras moléstias	23
DEFENSIVOS	24
GLOSSÁRIO	24
CLASSES TOXICOLÓGICAS	25
EMBALAGEM	27
ROTULAGEM	28
PALETIZAÇÃO	29
Aspectos construtivos	30
TRANSPORTE	31
Transporte marítimo	31
Transporte aéreo	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

LISTA DE FIGURAS

1. Frutos característicos de cultivares de goiaba de polpa branca.	9
2. Frutos característicos de cultivares de goiaba de polpa vermelha.	9
3. Variação na coloração da casca com o avanço da maturação da goiaba.	10
4. Uso de paquímetro para medição do tamanho da goiaba.	11
5. Medidores de tamanho pelo diâmetro longitudinal (comprimento) e transversal de frutos.	11
6. Relação do peso com o tamanho da goiaba.	11
7. Relação entre os diâmetros longitudinal e transversal para o estabelecimento do formato da goiaba esférica ou piriforme.	11
8. Refratômetro utilizado para determinação do teor de sólidos solúveis totais (SST) em frutos.	12
9. Frutos com tamanho e grau de maturação diferentes, produzidos numa mesma planta, devido a diferentes floradas.	13
10. Diagrama de preparo e tratamento de goiaba para exportação.	13
11. Danos causados por microorganismos na casca e na polpa da goiaba.	14
12. Cicatrização de ferimento e manchas causadas por batimentos na casca de goiaba.	15
13. Depressão na casca da goiaba causada por lesão na fase de formação do fruto.	15
14. Lesão física com escurecimento da casca causada por compressão do fruto.	16
15. Embalagem de goiaba em monocamada, compondo caixa com 3 a 3,5kg de frutos.	16
16. Tempo necessário para o resfriamento de produtos perecíveis.	17
17. Efeito da temperatura na qualidade e conservação da goiaba.	18
18. Representação esquemática de caixa tipo telescópica - Código 0422 (usada como tampa).	27
19. Representação esquemática da caixa tipo telescópica - Código 0423 (usada como fundo).	28
20. Representação esquemática da caixa tipo peça única.	28
21. Sugestão de modelo para rotulagem da embalagem de goiaba.	29
22. Dois exemplos de paletes <i>one way</i> e grade para exportação de frutos.	30
23. Exemplo de arranjo da embalagem sugerida na Tabela 1, no palete padrão 1.000 x 1.200mm.	30
24. Amarração da unidade de carga utilizando cintas horizontais e verticais, bem como cantoneiras para distribuição de tensão.	31
25. Amarração da unidade de carga utilizando tela contra a penetração de insetos.	31
26. Arranjos do palete 1.000 x 1.200mm nos containers de 20 a 40 pés. Observar o travamento dos paletes, executado com madeira <i>Pinus</i> de 40 x 120mm.	32
27. Propriedades e condições recomendadas para transporte marítimo de goiaba sob refrigeração.	32
28. Arranjos do palete 1.000 x 1.200mm nos paletes aéreos P1P, P6P e P9P.	33
29. Medição da temperatura da polpa da goiaba refrigerada.	34

CARACTERÍSTICAS DAS FRUTAS DE EXPORTAÇÃO

MARIA ISABEL F. CHITARRA

Dentre os frutos tropicais, a goiaba (*Psidium guajava* L.) é um dos mais apreciados pelas suas características de sabor e aroma e pelo seu elevado valor nutritivo.

É um fruto tipo baga, com tamanho, cor e forma variados, considerado nutricionalmente valioso pelo elevado teor de vitamina C, sendo cerca de cinco vezes mais rica que a laranja e dez vezes mais que o tomate. Também contém teores apreciáveis de cálcio, fósforo, ferro, vitamina A e vitaminas do complexo B (ácido pantotênico, riboflavina, tiamina e niacina).

A qualidade da goiaba para o consumo ao natural, seja no mercado interno, seja para exportação, está relacionada aos seus atributos físicos como aparência, tamanho, forma, cor e textura, bem como com a sua composição química. A preferência é dada aos frutos de aspecto atraente, tamanho médio a grande, alongados ou piriformes, firmes, com polpa branca, poucas sementes, doces, resistentes ao transporte e ao armazenamento.

COR

A coloração dos frutos é um importante atributo de qualidade não só por contribuir para uma boa aparência, mas, também, por influenciar a preferência do consumidor. A goiaba de polpa róseo-escura e ácida é a preferida pelo consumidor europeu, porém, devido à escassez de cultivares com frutos de boa capacidade de conservação após a colheita, a goiaba branca é a mais exportada pelo Brasil.

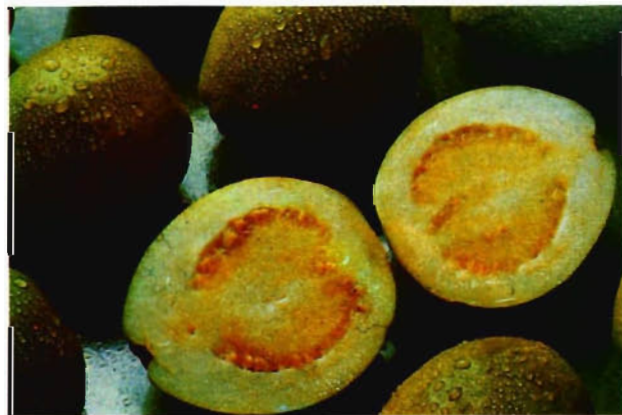


FIG. 1. Frutos característicos de cultivares de goiaba de polpa branca.



FIG. 2. Frutos característicos de cultivares de goiaba de polpa vermelha.

Dentre as cultivares de polpa branca mais recomendadas, tem-se a White Selection of Florida e a Seleção Pentecostes, produzidas nas áreas irrigadas do Nordeste; a Pedra Branca, a Branca de Valinhos, a Branca de Kumagai e a Ogawa Branca, produzidas no Estado de São Paulo.

A goiaba de polpa vermelha também pode ser bem aceita, sendo as mais cultivadas e difundidas a Ruby Supreme, a Red Selection of Florida, a Pirassununga Vermelha, a Seleção IPA B-22 e a Paluma. Nas Figs. 1 e 2, encontram-se os frutos característicos das cultivares de polpa branca e vermelha.

CASCA

A casca da goiaba é uma película fina e delicada, lisa ou crespada, que se rompe facilmente. Apresenta casca com coloração variando do verde pálido ao amarelo (Fig. 3). A coloração deve ser uniforme e isenta de manchas decorrentes do ataque de insetos, microorganismos ou lesões, as quais prejudicam a aparência dos frutos. Para manutenção de sua integridade física, os frutos devem ser manuseados cuidadosamente em todas as etapas da cadeia de comercialização. Quando são lesionados com ferimentos, raladuras, cortes ou machucaduras, desenvolvem manchas marrons, o que deprecia a qualidade e propicia o ataque de microorganismos, acelerando a deterioração.

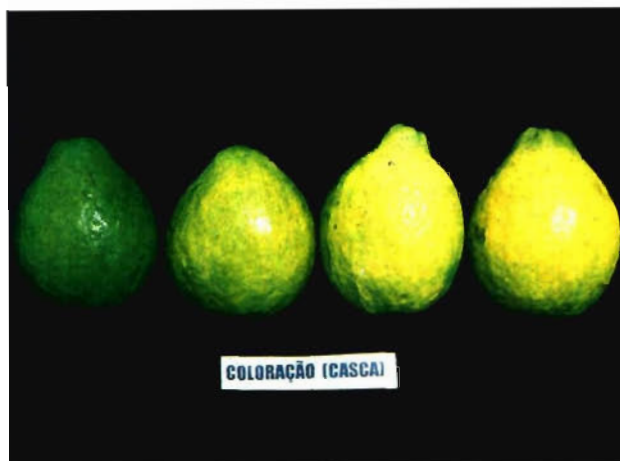


FIG 3. Variação na coloração da casca com o avanço da maturação da goiaba.

POLPA

A polpa da goiaba é constituída pelo pericarpo e pela placenta carnosa, contendo número variado de sementes de cor amarelo-pálida. De acordo com a cultivar, a polpa pode apresentar-se branca, creme, amarela, rosada, vermelha ou salmão. As de polpa branca ou clara são preferenciais para o consumo ao natural, enquanto as de cor vermelha são para a industrialização.

Após o completo desenvolvimento fisiológico, quando os frutos iniciam o amadurecimento, ocorre modificações na composição. Há amaciamento da polpa com desenvolvimento de coloração nas cultivares rosas ou vermelhas, e intensificação do sabor doce e do aroma característicos. Para exportação, a preferência recai nas cultivares de polpa espessa e firme, ou seja, com baixa percentagem de solubilização de pectinas. Frutos de polpa macia são pouco resistentes ao manuseio e transporte; conseqüentemente, apresentam menor conservação na fase pós-colheita.

MATURAÇÃO

O aumento da umidade, volume e peso da goiaba ocorrem no período de 90 a 135 dias após a florada. É nessa fase que as principais transformações químicas se iniciam na polpa. Há aumento nos teores de sólidos solúveis totais; no grau de doçura, devido ao aumento nas concentrações de frutose, glicose e sacarose; no teor de vitamina C (ácido ascórbico); nos pigmentos da casca e da polpa e na solubilização da pectina, com redução da firmeza. Ao mesmo tempo, ocorre diminuição nos teores de ácidos orgânicos (málico, cítrico e tartárico), na fração fibra (celulose e hemicelulose) e nos taninos responsáveis pela adstringência.

São essas mudanças de composição química durante a maturação até o completo amadurecimento que transmitem qualidade comestível máxima aos frutos. No entanto, a goiaba amadurece rapidamente e se colhida plenamente madura, apresenta pequena capacidade de conservação. Após um a dois dias, o sabor e aroma tornam-se menos agradáveis e ocorre redução no valor nutritivo. Para se evitar esse tipo de problema, cuidados especiais devem ser tomados no estabelecimento do seu ponto ótimo de maturação à época da colheita.

Quando os frutos são destinados à exportação ou a mercados distantes da área de produção, devem ser colhidos com textura firme, casca sem brilho e com coloração pouco desenvolvida. Esses frutos, se mantidos sob temperatura-ambiente, podem atingir o pleno amadurecimento dentro de um a dois dias, e para preservá-los, devem ser tomados cuidados especiais no manuseio, com uso de tecnologia adequada na fase pós-colheita.

QUALIDADE INTERNA

Os açúcares, em conjunto com os ácidos orgânicos, são os principais componentes responsáveis pelo sabor dos frutos.

A doçura da goiaba é resultante da proporção entre a frutose, a glicose e a sacarose. Dentre esses componentes, a frutose é o mais doce e corresponde a cerca de 60% dos açúcares totais, enquanto a glicose corresponde a 35% e a sacarose a 5%. No fruto maduro, os açúcares totais variam de 4 a 9%, enquanto a acidez total titulável pode variar de 1,0 a 0,2%. A relação entre os sólidos solúveis totais (que em geral apresentam valores entre 8 a 14% e são representados principalmente pelos açúcares) e a acidez total titulável pode ser utilizada, como um índice de qualidade interna da goiaba, em conjunto com outros parâmetros. Os frutos de polpa vermelha ou branca contêm quantidades semelhantes de ácido cítrico, porém, as de polpa vermelha, contêm maiores teores de ácidos málico e tartárico.

A goiaba é rica em pectinas, que juntamente com a fração fibra, são responsáveis pela integridade da parede celular. Quando há mudança na composição da parede celular, como por exemplo solubilização da pectina, a textura da polpa sofre modificações, tornando-se macia.

O teor de vitamina C na goiaba é influenciado pela condição climática, temperatura, umidade do solo e cultivo. Há aumento pronunciado desse nutriente quando a goiaba é colhida em estações frias, sendo a intensidade da luz solar um fator estimulante da

simiose. O teor máximo no fruto ainda verde, porém, completamente desenvolvido e declina rapidamente quando ele amadurece. Os valores de até 400mg por 100g de fruto usualmente excedem as recomendações de consumo diário, sendo mais elevados na casca e na parte mais externa da polpa. Embora a goiaba de polpa vermelha seja considerada mais rica que a de polpa branca, há controvérsias quanto a esse fato.

A prevenção pré e pós-colheita de infecções microbianas, bem como do ataque de pássaros e insetos, é fundamental para a preservação da qualidade do fruto. Do mesmo modo, o manuseio cuidadoso na fase pós-colheita e o uso de tecnologia, como por exemplo, temperatura correta para frigo, conservação, são importantes meios para manutenção da qualidade interna do fruto, evitando-se, dessa forma, desordens fisiológicas que acarretam escurecimento da casca ou da polpa e redução da vida útil.

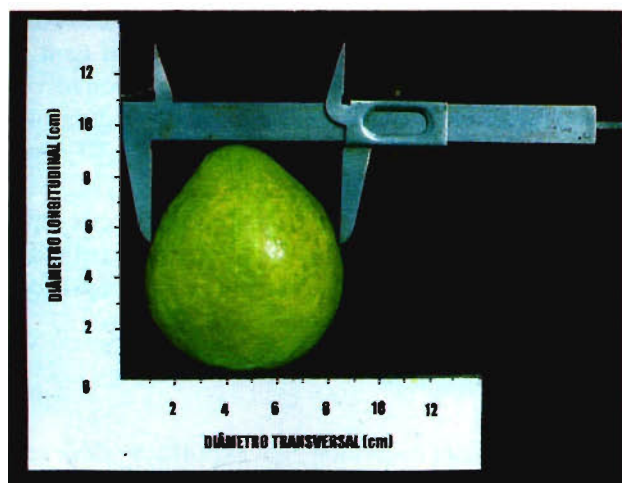


FIG. 4. Uso de paquímetro para medição do tamanho da goiaba.



FIG. 5. Medidores de tamanho pelo diâmetro longitudinal (comprimento) e transversal de frutos.

TAMANHO DO FRUTO

O tamanho da goiaba é variável e pode ser estabelecido pela medição do comprimento ou diâmetro longitudinal e do diâmetro transversal com auxílio de paquímetro ou medidores especiais (Figs. 4 e 5). Usualmente está relacionado com o peso, cujos valores médios situam-se entre 70 e 100g. No entanto, algumas cultivares apresentam frutos muito grandes, com peso variando de 300 a 900g (Fig. 6).

Os frutos com peso igual ou superior a 200g são classificados como *excelentes*, entre 199 e 100g, são *bons* e abaixo de 100g, são *regulares* ou *ruins*.

A goiaba pode apresentar-se esférica ou pomífera e alongada ou piriforme. Os frutos são considerados esféricos, quando a relação entre os diâmetros longitudinal e transversal é próxima de um. Os frutos piriformes apresentam essa relação superior a um, conforme mostrado na Fig. 7.



FIG. 6. Relação do peso com o tamanho da goiaba

Formato do Fruto	
Forma =	$\frac{DL}{DT}$
DL = Diâmetro Longitudinal	
DT = Diâmetro Transversal	
Esférica	$\frac{DL}{DT} \approx 1$
Piriforme	$\frac{DL}{DT} > 1$

FIG. 7. Relação entre os diâmetros longitudinal e transversal para o estabelecimento do formato da goiaba esférica ou piriforme.

DETERMINAÇÃO DO PONTO DE COLHEITA

O momento exato para dar início à colheita da goiaba é de extrema importância, para que se tenha sucesso na sua exportação, oferecendo-se ao consumidor um fruto de alta qualidade.

A goiaba possui uma atividade metabólica intensa quando mantida na temperatura-ambiente, atingindo o pleno amadurecimento a dois dias. Por essa razão, a colheita é considerada um fator vital para que se consiga transportar esse fruto para países distantes com manutenção de sua qualidade.

A determinação da fase de maturação com base apenas na aparência do fruto é falha, por ser uma medida subjetiva, sujeita a erro humano. Comumente o produtor considera o desenvolvimento do fruto e a coloração (verde-oliva para verde-claro), como indicadores para a colheita da goiaba.

A utilização de métodos físicos e químicos tem auxiliado muito para se conseguir determinar o ponto ideal de colheita. Este pode ser estabelecido por diferentes análises tais como teor de sólidos solúveis totais (SST); acidez total titulável (ATT); relação SST/ATT; firmeza da polpa (textura), densidade do fruto; e coloração da casca.

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. Com isso, pode-se afirmar, por exemplo, que a cultivar Australiana pode ter a sua colheita iniciada quando apresentar valor igual a 10kg/cm^2 . Para a cultivar Paluma, essa operação se processa quando a polpa registra 12kg/cm^2 .

A densidade também pode ser utilizada para determinar a fase de maturação da goiaba, cujo peso específico deve estar entre 0,980 e $1,00\text{g/cm}^3$ por ocasião da colheita.

A análise do teor de sólidos solúveis totais (SST) através do uso do refratômetro é a mais simples para ser realizada no pomar. Dá uma idéia do teor de açúcares totais do fruto, sendo o resultado da leitura expresso em graus Brix ($^\circ\text{Brix}$) ou percentagem (Fig. 8). O aumento no teor de SST ocorre entre 75 e 135 dias após a florada, e o valor deve estar entre 9,0 e 10,0%, para a colheita.

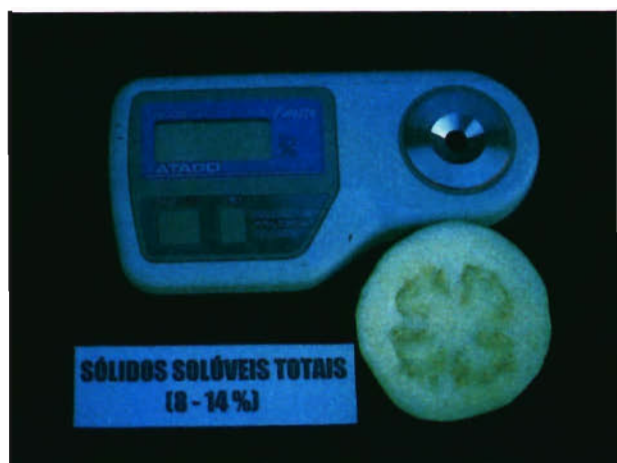


FIG. 8. Refratômetro utilizado para determinação do teor de sólidos solúveis totais (SST) em frutos.

Paralelamente, pode-se avaliar o teor de acidez total titulável (ATT), que tende a aumentar com o crescimento do fruto até o seu completo desenvolvimento fisiológico. A partir daí, decresce à medida que o fruto amadurece. Para a colheita, o teor da ATT deve estar entre 0,30 e 0,40%.

A inter-relação entre os métodos físicos e químicos permite estabelecer o ponto ótimo de colheita para uma determinada cultivar dentro de sua região de produção.

COLHEITA

A colheita da goiaba para exportação deve ser executada com o máximo rigor, uma vez que dela depende, em grande parte, o sucesso da comercialização do fruto ao natural. Os colhedores e operadores devem ser adequadamente treinados para evitarem todo e qualquer dano aos frutos durante o manuseio.

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, cortando-se o pedúnculo no comprimento próximo de 1 cm, e colocando-os cuidadosamente na cesta que deve ser forrada ou revestida com uma manta de espuma de 0,5 cm. Não devem ser colocadas muitas camadas de frutos na cesta (no máximo três), para evitar compressão dos mesmos.

Devem-se evitar as horas mais quentes do dia, quando os frutos estão aquecidos, o que reduz o tempo de sua vida útil pós-colheita, acelerando o processo de deterioração.

A goiabeira produz várias morangas, portanto, apresenta frutos de tamanho e grau de maturação diferentes (Fig. 9). Dessa forma, a colheita deve ser realizada por etapas, à medida que os frutos forem atingindo a fase de maturação desejada. Estes devem ser colhidos com textura firme, coloração passando



FIG. 9. Frutos com tamanho e grau de maturação diferentes, produzidos numa mesma planta, devido a diferentes floradas.

do verde para o amarelo, com início de amarelo na base. Um bom rendimento pode ser obtido, quando a colheita é efetuada duas a três vezes por semana, durante a safra, que se prolonga por oito a dez semanas. Na Fig. 10 encontra-se o diagrama de preparo e tratamento da goiaba para exportação.

TRATAMENTO DE PÓS-COLHEITA

Um dos grandes problemas na cultura da goiabeira é o ataque de pragas. A mosca-da-fruta é o principal, podendo causar danos que podem atingir de 90 a 100% da produção. Para evitar esses danos, os produtores ensacam os frutos verdes nas plantações que se destinam ao consumo ao natural. O processo de ensacamento dos frutos jovens é eficiente, apesar de moroso e caro. Ao mesmo tempo que protege contra os insetos, também evita a presença de esporos de fungos na superfície do fruto, que poderão causar danos por ocasião da maturação. No entanto, para se ter a frutificação assegurada, as goiabeiras devem receber os devidos cuidados em relação às doenças, como fungos e bactérias, durante o período de produção.

Em algumas plantações, se o produtor não ensacar os frutos, faz-se necessário tratamento

Diagrama Preparo e Tratamento de Goiaba para Exportação

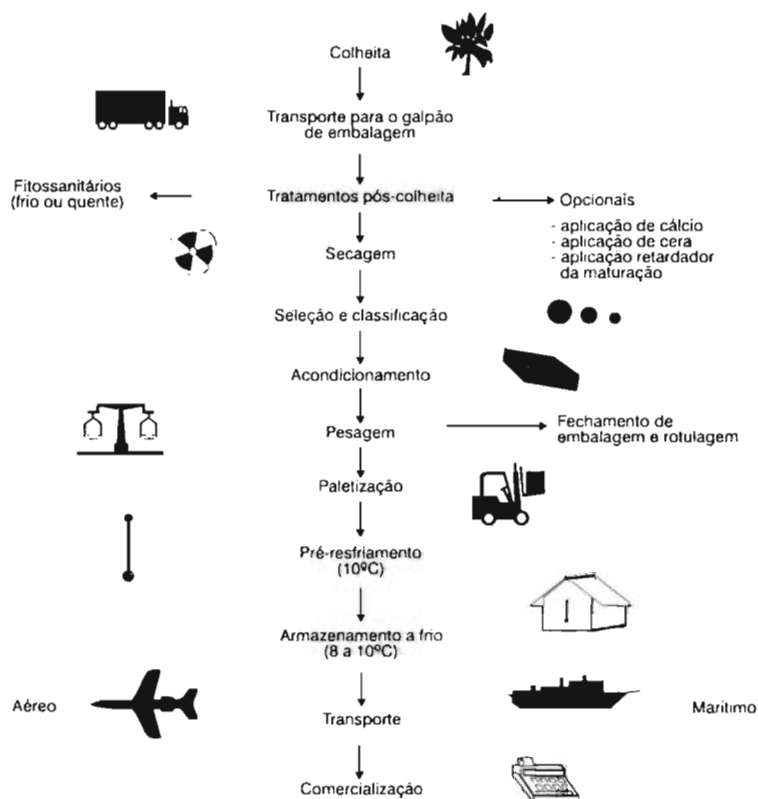


FIG. 10. Diagrama de preparo e tratamento de goiaba para exportação

pós-colheita para controlar as doenças, mesmo que tenham sido feitas pulverizações no campo.

Tratamento fitossanitário de pós-colheita

O tratamento fitossanitário pós-colheita é necessário para evitar que as goiabas sejam danificadas pelos microorganismos, uma vez que a casca e a polpa diminuem sua resistência com o avanço da maturação. A Fig. 11 ilustra os danos causados pelo ataque de microorganismos na casca e na polpa da goiaba.



FIG. 11. Danos causados por microorganismos na casca e na polpa da goiaba.

Os frutos devem ser colocados cuidadosamente em caixas de plástico com frestas nas laterais e no fundo (sem qualquer proteção no seu interior, como jornal ou camada de espuma). A seguir, as caixas devem ser colocadas no tanque contendo uma solução de Benomyl na concentração de 100g/100 litro de água (utilizar 200g/100 litro no caso de produto comercial) e mais espalhante adesivo na proporção de 30ml/100 litro de água. Os frutos devem permanecer submersos nessa solução por no mínimo, dois minutos. Esse tratamento pode ser mais eficiente, se realizado por imersão dos frutos, durante cinco minutos, utilizando-se a água aquecida a 50 °C. A temperatura da água não pode ser acima desse valor para não danificar os frutos.

Outros fungicidas, como o Prochloraz, têm demonstrado melhor eficiência que o Benomyl, mesmo quando utilizados na imersão em água com temperatura-ambiente, aplicando-se a proporção de 2,5g/l e mais o espalhante adesivo a 0,03% do volume de água.

Esses tratamentos têm permitido controlar o desenvolvimento dos fungos *Colletotrichum*

gloesporioides Penz., *Puccinia psidii* Wint., *Pestalotia* sp. e *Phomopsis*.

Para as goiabas destinadas ao mercado local, cujo consumo é imediato ou mesmo para a exportação via aérea, não se recomenda esse tratamento fitossanitário, por não ser cumprido o período de carência.

Os resíduos de agrotóxicos podem ser evitados, se observadas as seguintes recomendações:

- Utilizar apenas os produtos recomendados pelo engenheiro agrônomo, registrados pelo Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária.
- Certificar-se de que o produto seja registrado no país importador.
- Obedecer o período de carência do produto.
- Não embarcar frutos com resíduos acima do limite tolerado, uma vez que os níveis dos resíduos ficam alterados nas baixas temperaturas de refrigeração utilizadas.

Aplicação de cálcio

A aplicação de substâncias que contenham cálcio em goiaba aumenta sua vida útil, por manter a sua firmeza, reduzindo a taxa de respiração, a degradação de pectinas e a incidência de doenças.

A imersão dos frutos numa solução de nitrato de cálcio a 1,0% durante 30 minutos, tem duplicado o tempo de sua conservação e mantido sua qualidade, havendo menor perda de peso, com baixa respiração e pouca deterioração, mesmo quando permanecem em temperatura-ambiente.

O hipoclorito de cálcio também pode ser usado na proporção de 80ppm (0,8 g/l), para aumentar a resistência dos frutos, mantendo a sua qualidade por um período maior em comparação com aqueles não tratados, além de ser um eficiente desinfetante.

Aplicação de cera

O uso de ceras ou de emulsões de cera, como cobertura superficial em certos produtos perecíveis, reduz a perda de umidade (murchamento), podendo propiciar uma aparência mais lustrosa, muito apreciada pelo consumidor. Um ponto crítico em sua aplicação é a espessura. Quando muito fina, não apresenta efeito contra a perda de umidade e, se muito espessa, causa danos internos ao produto. Pode ser utilizada em formulações contendo fungicidas para retardar as deteriorações.

Existem muitas marcas comerciais de ceras para uso em frutos, a maioria derivada de ceras vegetais. Deve-se, no entanto, ter precaução no uso

uas emulsões de cera, uma vez que algumas podem ser prejudiciais aos frutos, principalmente se o solvente vier a causar danos na sua casca e alterar o sabor.

É importante que se verifique a densidade da cera, a melhor forma de aplicação (por aspersão ou por imersão) e o tempo de tratamento, para que se tenha maior eficiência e rendimento nessa operação.

O uso das ceras tem demonstrado eficiência na proteção da goiaba. A aplicação de 10 a 30% de cera Starfresh manteve a boa aparência desse fruto, com perda de peso muito pequena, conservando o frescor e sabor de fruto recém-colhido.

Retardador da maturação

A rápida maturação da goiaba prejudica o transporte e a comercialização, quando estes ocorrem em período muito prolongado. Visando retardar as transformações metabólicas do fruto, pode-se utilizar tratamento com substâncias reguladoras do crescimento (fitormônios). No entanto, o seu uso ainda é bastante limitado pela falta de conhecimento sobre o mecanismo de ação.

Esse tratamento pode ser realizado no momento do controle fitossanitário pós-colheita e consiste em se adicionar à água, uma solução de ácido giberélico (GA_3), na proporção de 10g/100 litros de água. A sua ação na água tem a duração de seis horas, quando então perde a eficiência. Os frutos devem permanecer imersos, no mínimo, durante dois minutos.

A aplicação do GA_3 retarda, de certa forma, as transformações químicas pelo efeito antagônico que exerce ao etileno. Com isso, a conservação pós-colheita da goiaba, dependendo da temperatura do ambiente em que se encontra, pode ser prolongada de cinco a doze dias a mais, quando comparado com o fruto não tratado.

CLASSIFICAÇÃO

Um dos principais fatores de influência para uma boa comercialização é a classificação do produto, que, por sua vez, está na dependência de um bom controle de qualidade nas fases pré-colheita e na colheita.

Classificar e separar o fruto em diferentes categorias, de acordo com suas características, comparando-o com padrões pré-estabelecidos. O julgamento obtido dessa comparação permite o enquadramento em três categorias:

- *Grupos*: separação de acordo com as características das cultivares (ex.: goiaba branca e goiaba vermelha);

- *Classes*: separação pelas características físicas: peso, forma, tamanho e cor, etc;
- *Tipos*: separação pela qualidade, notadamente a aparência, considerando-se a percentagem de defeitos.

A inexistência de normas oficiais de padronização que regulamentem a classificação da goiaba faz com que os produtores e cooperativas mais organizados estabeleçam o seu próprio critério para selecionar e classificar os frutos que se destinam ao mercado interno.

No galpão de embalagem (*packing house*), os frutos são retirados individualmente da caixa de colheita, selecionados quanto à forma (desenvolvimento normal), aparência (sem fermento no local da inserção do pedúnculo, sem manchas, isentos de partes deterioradas ou queimadas pelo sol, desprovidos de manchas causadas por atritos mecânicos, livres de impurezas e resíduos de pulverização), coloração, peso e fase de maturação uniformes. Nas Figs. 12, 13 e 14 encontram-se alguns tipos de defeitos que devem ser evitados em goiabas para consumo ao natural.



FIG. 12. Cicatrização de ferimento e manchas causadas por batimentos na casca de goiaba.



FIG. 13. Depressão na casca da goiaba causada por lesões na fase de formação do fruto.



FIG. 14. Lesão física, com escurecimento da casca, causada por compressão do fruto.

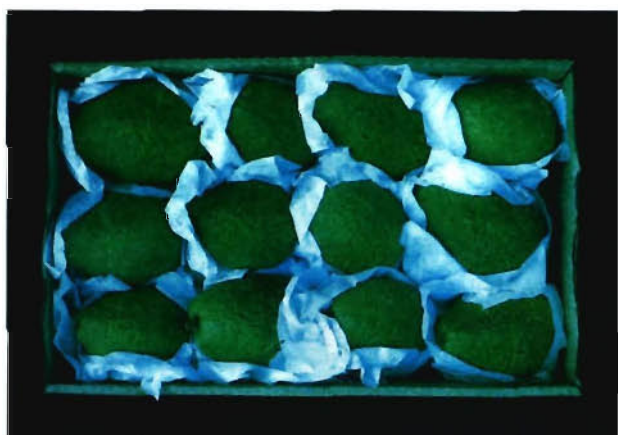


FIG. 15. Embalagem de goiaba em monocamada, compondo caixa com 3 a 3,5kg de frutos.

Após a seleção, os frutos são acondicionados em caixas de papelão, dispostos em monocamadas, em diferentes quantidades, de acordo com o tamanho (Fig. 15).

As classes (erroneamente designadas como tipos) mais comercializadas para as cultivares de frutos redondos são:

- (A) *Extra*: 15 - 18 - 21 frutos/caixa;
- (B) *Especial*: 24 - 28 - 32 frutos/caixa;
- (C) *Primeira*: 35 - 40 - 45 frutos/caixa.

Ainda existe outra classificação recomendada tanto para o mercado interno como para o externo, onde os frutos são considerados pelo número de fileiras na caixa e de unidades/fileira a saber:

Tipo de frutos	Número de fileiras	Número por fileira
15	3	5
18	3	6
21	3	7
24	4	6
28	4	7
32	4	8
35	5	7
40	5	8
45	5	9

O estabelecimento de padrões de qualidade assegura a confiabilidade do comprador. Quando destinada à exportação, a goiaba deve apresentar excelente qualidade, devido ao longo período de vida útil pós-colheita, necessário à sua comercialização.

A goiaba é classificada como um fruto climatérico, de acordo com o seu padrão de atividade respiratória. Libera entre 55 e 80ml CO₂.kg⁻¹.h⁻¹ a 20 °C, no máximo climatérico, com teor de etileno correspondente entre 3,5 e 9,0ml.kg⁻¹.h⁻¹. O tempo necessário para que ocorra o completo amadureci-

mento é função da fase de maturação à colheita e da temperatura na qual o fruto é mantido. Dessa forma, se colhido completamente desenvolvido (de vez) e armazenado sob temperatura-ambiente (20 a 25 °C), amadurece rapidamente em dois a três dias.

A taxa de respiração é governada pela temperatura e aumenta de duas a três vezes a cada aumento de 10 °C. Após a colheita, os frutos produzem energia na forma de calor (calor vital) através do processo respiratório. Quanto mais rápido o fruto respira, maior é a quantidade de calor vital gerado e mais rápido é o seu amadurecimento.

Quando mantidos sob temperaturas elevadas, os frutos também absorvem calor do ambiente (calor de campo), com efeitos extremamente prejudiciais à sua qualidade.

A goiaba libera entre 4.568 a 6.488 Kcal/t/24 h na temperatura-ambiente de 25 °C. Por essa razão, deve ser colhida, removida do campo o mais rapidamente possível, e submetida ao pré-resfriamento.

CONSERVAÇÃO

Pré-resfriamento

O pré-resfriamento tem por finalidade a remoção rápida do calor do produto recém-colhido, antes do transporte ou do armazenamento. Quando realizado de forma adequada, retarda a perda do frescor, inibe o crescimento de microorganismos, restringe a produção de etileno e a atividade respiratória, bem como a transpiração e conseqüente perda de peso do fruto.

É uma operação que requer recinto e equipamentos especiais, uma vez que as câmaras de refrigeração usualmente não dispõem de capacidade e movimento de ar suficientes para um resfriamento

Taxa Média de Resfriamento

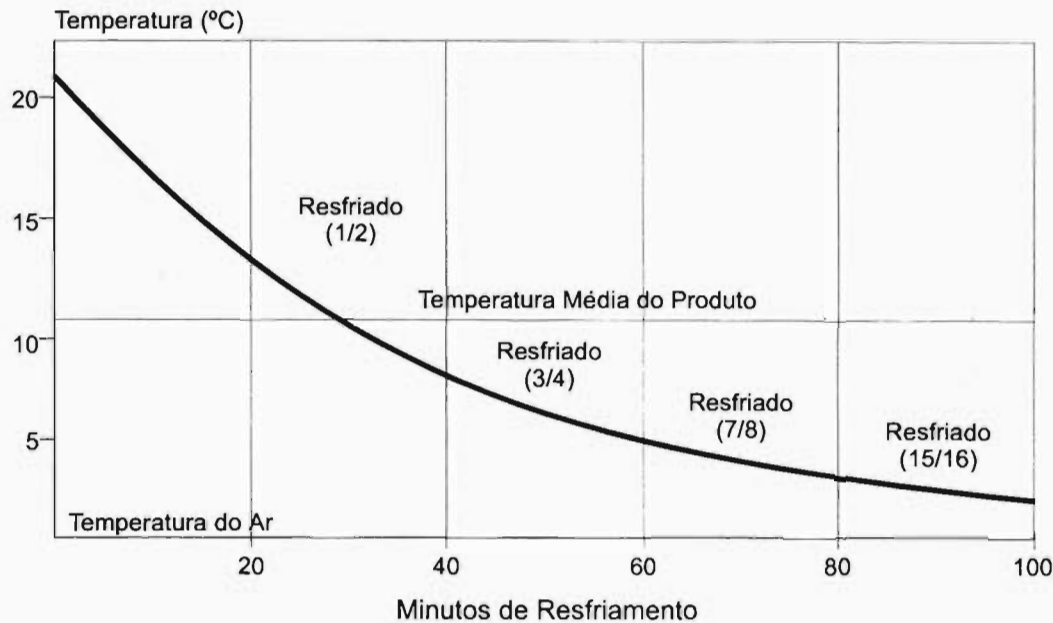


FIG. 16. Tempo necessário para o resfriamento de produtos perecíveis

rápido. Os diferentes sistemas comerciais utilizam água, gelo, vácuo ou ar para o pré-resfriamento.

Um dos sistemas mais modernos é o *hydroaircooling*, no qual uma mistura de ar e água gelada é pulverizada (por *spray*) em volta e através da embalagem paletizada.

O pré-resfriamento por ar é realizado por diferença de pressão. Promove-se a passagem do fluxo de ar refrigerado (60 a 120 m³/minuto) através das embalagens paletizadas e em volta das unidades do produto na embalagem. A perda de água do produto pode ser reduzida pela elevação da umidade relativa do ambiente para 95%. O empilhamento dos paletes deve ser adequado para permitir a passagem regular do fluxo de ar e a uniformidade da temperatura. O pré-resfriamento deve ser realizado no menor tempo possível, para evitar que o produto se deteriore no resfriamento lento. A Fig. 16 ilustra o tempo necessário para que os produtos perecíveis atinjam a temperatura desejada. Por exemplo, a goiaba pode atingir a temperatura de 8 a 10 °C em apenas 30 minutos, se pré-resfriada por método rápido. O calor de respiração (calor vital) da goiaba é reduzido para valores entre 1.774 e 1.940 Kcal/t/24h, quando o fruto atinge temperatura entre 8 e 12 °C.

Após o pré-resfriamento, o fruto deve ser transferido para a câmara de refrigeração e mantido sob condições adequadas de umidade relativa, circulação de ar e temperatura para a sua perfeita conservação.

Refrigeração

A refrigeração é a técnica mais recomendada e econômica para o armazenamento prolongado de frutos. Os métodos de controle da maturação e das doenças são utilizados apenas como bons complementos do abaixamento da temperatura.

Nos sistemas de refrigeração, três fatores devem ser rigorosamente controlados: a temperatura, a circulação de ar e a umidade relativa. A temperatura é o fator mais crítico, não só por afetar a taxa de deterioração do produto, como também por modificar o efeito de todos os outros fatores.

Os produtos de origem tropical, como a goiaba, são sensíveis a temperaturas muito baixas, devendo ser transportados e armazenados numa faixa crítica de temperatura acima da temperatura mínima de segurança (TMS) conforme apresentado na Fig. 17, para evitar o desenvolvimento dos sintomas da friagem (*chilling*).

O período de conservação é variável com a fase de maturação à colheita e com a cultivar. Os frutos na próxima fase ou no pico climatérico (elevação da taxa respiratória), são particularmente sensíveis ao resfriamento devido às rápidas transformações bioquímicas que ocorrem nos tecidos.

O período de conservação da goiaba, de acordo com a temperatura, encontra-se na Tabela 1.

A U.R. recomendada é de 85 a 90% para evitar perda excessiva de peso e permitir a manutenção da aparência fresca do fruto.

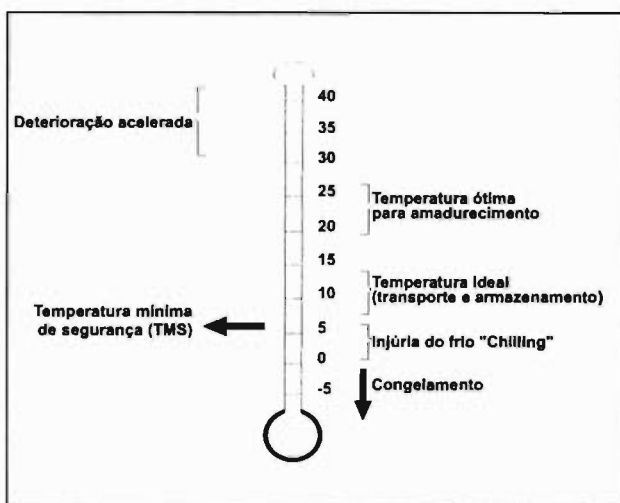


FIG. 17. Efeito da temperatura na qualidade e conservação da goiaba.

TABELA 1. Período de conservação da goiaba sob refrigeração com umidade relativa (UR) entre 85 e 90%.

Temperatura (°C)	Tempo (dias)
5	< 10
8	21
10	14
12	10

Variações da temperatura de 1 a 2 °C, abaixo ou acima da temperatura desejada, podem ocasionar problemas na conservação do produto. O efeito é tanto maior, quanto mais longo for o período no qual houver a variação. Temperaturas abaixo da recomendada poderão causar *chilling* e acima poderão ocasionar redução no período de armazenamento.

Como é difícil manter a temperatura de 8 °C exatos e evitar que a oscilação possa ir abaixo desta, recomenda-se, por questão de segurança, que a goiaba seja armazenada ou transportada na faixa de 8 a 10 °C. No entanto, acima de 8 °C poderá haver redução no seu tempo de conservação para duas semanas. Se a temperatura se mantiver a 12 °C, o período de armazenamento será de apenas dez dias. Para um curto período de conservação ou um transporte rápido não superior a dez dias, pode-se utilizar a temperatura de 5 °C. No entanto, o armazenamento prolongado a 5 °C acarreta ao fruto danos fisiológicos pelo frio, reduzindo sua vida útil.

Distúrbios fisiológicos pelo frio

A conservação de frutos pelo uso de refrigeração pode acarretar uma série de problemas fisiológicos, os quais tornam-se perceptíveis apenas após o armazenamento prolongado ou algumas horas ou dias após a retirada dos frutos da câmara.

As lesões ou distúrbios fisiológicos (também designadas como friagem ou *chilling*) diferem do congelamento porque não promovem a formação de cristais de gelo nas células. No entanto, modificam o metabolismo, com desenvolvimento de sintomas que reduzem a qualidade e portanto, o potencial de comercialização. A intensidade dos sintomas depende da temperatura e do período de tempo no armazenamento.

Os distúrbios fisiológicos na goiaba são constatados após armazenamento em temperatura abaixo de 5 °C. Os danos se manifestam somente quando os frutos são transferidos para a temperatura ambiente, decorridos algumas horas ou dias.

Os sintomas iniciais se caracterizam pela opacidade da coloração verde da casca e, a seguir, pelo desenvolvimento de áreas irregulares verde-pardas; o endocarpo (miolo) apresenta algumas manchas escurecidas e o mesocarpo (polpa) com coloração irregular, embora conserve o seu aspecto gelatinoso. Numa fase mais avançada, toda a superfície do fruto torna-se de cor parda e o endocarpo e mesocarpo escurecidos.

O efeito das lesões pode também se refletir na atividade respiratória do fruto. O aumento do consumo de O₂ ou da liberação de CO₂ pelos tecidos, em níveis superiores aos do amadurecimento normal, pode ser indicativo de distúrbios metabólicos irreversíveis. Por isso, a atividade respiratória tem sido sugerida como parâmetro para se medir a extensão da lesão dos tecidos.

A 8 °C, não se observa nenhum sintoma do distúrbio fisiológico causado pelo frio, nem alteração na taxa respiratória, porém, a maturação dos frutos pode apresentar-se mais avançada do que a daqueles conservados a 5 °C. Quando transferidos para a temperatura ambiente, rapidamente perdem a firmeza.

Atmosfera controlada

Além do controle da temperatura, outros métodos têm sido utilizados para aumentar a vida útil da goiaba. A modificação na composição de gases no ambiente de armazenamento (aumento na

concentração de gás carbônico (CO₂) e redução do oxigênio (O₂) permite reduzir a intensidade respiratória e, conseqüentemente, retardam as modificações físicas e químicas resultantes do metabolismo.

Com uma composição atmosférica de 3% O₂ + 8% CO₂ pode-se reduzir a atividade metabólica da goiaba e a sua respiração, sem alterar a sua qualidade. O uso dessa técnica vem sendo estudado por pesquisadores brasileiros e tem propiciado um aumento para cinco a seis semanas na vida útil da goiaba refrigerada a 12 °C, sem qualquer alteração de suas características externas, assim como do seu aroma e sabor. Quando utilizada para a goiaba mantida sob temperatura-ambiente, o período de conservação é de três semanas. Este aumento no tempo de conservação pode viabilizar o uso de transporte marítimo, normalmente de longa duração, porém, mais econômico que o transporte aéreo. Isto significa que, somente com a atmosfera controlada, pode-se evitar que haja perda considerável da goiaba, devido a sua maturação excessiva durante o período de preparo e acondicionamento.

Irradiação

A irradiação pós-colheita de frutos tem como principal interesse a redução dos danos causados por doenças, atuando como fungicida ou inseticida. Contudo, também é utilizada como método de conservação, prolongando o armazenamento devido ao retardo do amadurecimento. O seu uso apresenta alguns inconvenientes, uma vez que, dependendo da dosagem utilizada, pode provocar escurecimento e amaciamento dos tecidos, depressões superficiais, amadurecimento anormal e perda do aroma e sabor.

A destruição de microorganismos pelos raios gama se baseia no fato de que a passagem de partículas ionizantes através ou nas proximidades de porções sensíveis, resulta na morte das células. A dose efetiva depende da extensão da invasão pelos fungos à época da irradiação e do grau de controle requerido.

Trabalhos de irradiação com raios gama em goiaba, na dosagem de 0,3 KGy, têm prolongado a sua conservação por cinco dias sob temperatura-ambiente, com manutenção de sua qualidade. Doses acima desta causam a degradação dos tecidos da casca. A irradiação também pode controlar a germinação dos conídios do *Colletotrichum gloeosporioides* que se desenvolvem em condições normais sobre a superfície dos frutos, acelerando o seu apodrecimento.

TRATAMENTO COMPLEMENTAR

Devido à grande variedade de insetos que atacam as goiabeiras, a importação desse fruto não é permitida nos Estados Unidos da América.

O Animal and Plant Health Inspection Service — APHIS — do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (órgão controlador da entrada de produtos procedentes de países exportadores), considera que, as três espécies de mosca [*Anastrepha fraterculus* (Wied.), *mombimpraeoptans* (Sein) e *serpentina* (Weid.), além da *Ceratitidis capitata* (Wied.)] que podem estar presentes nas goiabas brasileiras, são pragas de extrema periculosidade para os frutos similares produzidos naquele país.

A goiaba não tolera os tratamentos de quarentena, que são atualmente aplicados no controle dessas pragas após a colheita em outras espécies de frutos.

SISTEMA INTEGRADO DE MANUSEIO PÓS-COLHEITA

A eficiência das operações no galpão de preparo e acondicionamento (*packing house*) depende, sobretudo, do cuidado e da escolha de equipamentos apropriados, bem como da supervisão rigorosa do trabalho realizado. Os sistemas de descarga, seleção e distribuição devem apresentar *design* que evite ao máximo lesões (quedas, abrasões, compressões, ferimentos, etc), que possam prejudicar a qualidade do fruto.

Algumas recomendações são de grande utilidade na execução das operações no sistema integrado de manuseio.

O galpão de preparo e acondicionamento da goiaba não dispõe de instalações ou equipamentos considerados específicos. É composto apenas por mesa de seleção e classificadora por peso, que pode ser utilizada para outros frutos ou mesmo hortaliças, como o tomate, a berinjela, etc. Isto faz com que o uso do galpão possa ter um maior aproveitamento, evitando a sua ociosidade no período da entressafra da goiaba.

Esse fruto é incompatível com quase todos os frutos e hortaliças, devido a sua sensibilidade ao etileno e outros compostos voláteis liberados por elas. No sentido inverso, o forte aroma desprendido pela goiaba, em recinto fechado, pode impregnar ou ser absorvido por outros produtos. Por essa razão, quando se pretende armazenar ou transportar a goiaba, não se deve colocar outras espécies de frutos ou hortaliças na mesma câmara ou compartimento.

Seleção

O espaço disponível para a seleção dos frutos deve ser adequado e depende da variedade de itens a



serem avaliados para a classificação do produto (grupos, classes e tipos) tais como cor, forma, defeitos e tamanho relativo (número de frutos/caixa).

No caso do uso de esteiras, supervisionar e controlar a sua velocidade, de acordo com os itens da seleção do produto (forma, cor, defeitos, tamanho, etc).

Cada operário deve ser responsável por um item de seleção (setor em área específica de trabalho). Recomenda-se um rodízio periódico da função executada para evitar fadiga ou monotonia, o que reduz o rendimento do trabalho. A seleção torna-se mais eficiente quando o operário visualiza o produto sob diferentes ângulos, com iluminação adequada. Atenção especial deve ser dada para evitar quedas, abrasões, etc. Limpar periodicamente a esteira para eliminar detritos, os quais podem danificar os frutos.

Os operários devem ser treinados e ter conhecimento adequado de suas responsabilidades, bem como das normas e padrões a serem utilizados na seleção do produto. O supervisor deve conhecer o limite da *performance* de cada operário, para evitar seleção deficiente ou super-seleção do produto.

Tratamentos especiais

Dependendo da classe de produto que se deseja comercializar, pode ser realizada uma pesagem prévia do mesmo, imediatamente após o descarregamento, para eliminar aqueles com tamanho abaixo da especificação mínima aceitável.

Os frutos podem necessitar de uma limpeza ou lavagem, para eliminar sujeiras, detritos ou resíduos de pulverizações. Nesse caso, pode-se utilizar uma solução detergente, com auxílio de escova macia.

O tratamento fitossanitário pós-colheita pode ser necessário antes da embalagem. A aplicação de fungicidas (quando necessária) é comumente realizada imediatamente após a lavagem. Podem ser aplicadas na forma de solução aquosa (fria ou quente) ou ser incorporadas às emulsões de ceras aplicadas antes do início do acondicionamento na embalagem.

Acondicionamento

A imobilização dos frutos durante o acondicionamento é essencial para evitar lesões resultantes do seu movimento durante o manuseio e transporte. As forrações internas entre camadas ou envolvimento de cada unidade em papel de seda são efetivos na absorção dos impactos e reduzem as abrasões ou vibrações.

A compressão dos frutos dentro da embalagem é extremamente prejudicial. Portanto, a embalagem (caixa) deve ter formato e especificações apropriadas.

As embalagens, após o enchimento, devem ser manuseadas cuidadosamente, evitando-se quedas ou impactos. A paletização da carga auxilia na redução desses problemas.

QUALIDADE DA GOIABA

A qualidade dos frutos em geral, é influenciada por vários fatores ambientais, bem como pela nutrição das plantas, sendo este um dos principais fatores a modificar as características de qualidade.

Tem-se constatado que as colheitas realizadas no inverno apresentam goiabas com rendimento e qualidade superiores, além de possuírem teores mais elevados de constituintes químicos. Já na estação de chuvas ou de verão, a qualidade é inferior, devido ao maior teor de umidade. Os níveis dos componentes químicos nos frutos da primavera e verão variam também com as cultivares.

A elevada umidade do ar favorece a planta, com a diminuição da transpiração, porém propicia, por outro lado, o desenvolvimento de moléstias criptogâmicas que podem afetar a qualidade da goiaba. Regiões com umidade relativa do ar próxima de 50 a 60% produzem frutos mais sadios e de qualidade, tanto externa como internamente.

A nutrição da planta tem demonstrado sua influência na produtividade, no tamanho do fruto e na sua qualidade. A aplicação de cloreto de potássio aumenta significativamente o número de frutos e o seu tamanho. Na aplicação foliar de macronutrientes, a produção de goiabas aumenta com a aspersão de uréia e o aspecto físico e a composição química dos frutos são significativamente melhorados em termos de peso, comprimento e diâmetro, conteúdo de vitamina C e sólidos solúveis totais, registrando-se também melhora na acidez, açúcares redutores e não redutores e conteúdo de pectina.

Tanto a adubação mineral como a adubação orgânica, ou ambas combinadas (aplicação direta no solo ou folhas), exercem uma grande influência nas características de qualidade (tanto externas como internas) da goiaba.

Outros fatores que podem causar danos aos frutos e comprometer a sua qualidade, são as moléstias e as pragas. Há a necessidade de uma constante vigilância do pomar, para que logo nas primeiras identificações da moléstia ou praga, sejam tomadas as providências para os seus controles, evitando-se as-

sim, o comprometimento da produção. Essa é uma das razões porque os pomares de goiaba destinados ao consumo ao natural são geralmente constituídos de números reduzidos de plantas.

Os frutos verdes, quando atacados por doenças, como a ferrugem-amarela, poderão apresentar necrose na casca, quando maduros, comprometendo sua qualidade.

Os frutos atacados pela mosca-da-fruta amadurecem prematuramente e sofrem um processo de podridão interna que depois se generaliza. Os sacos utilizados para proteger os frutos jovens, como método de controle dos insetos, muitas vezes podem se romper, devido a chuvas fortes, atrito com galhos próximos, passagem de pulverizador ou mesmo durante a colheita. Nesses casos, poderá ocorrer infestação dos frutos, muitas vezes não perceptível durante o momento do seu preparo e acondicionamento, sendo somente constatado o dano por ocasião da chegada no país importador.

A colheita, o manuseio e o preparo dos frutos, também são fatores que podem prejudicar a qualidade da goiaba, quando realizados por operários inexperientes e descuidados. Tratando-se de uma fruta de alta sensibilidade, a sua casca está sujeita aos danos mecânicos, que podem ocorrer desde a sua colheita até o seu acondicionamento nas embalagens de exportação.

Método de avaliação da qualidade

A avaliação de qualidade é, em geral, acompanhada na própria linha de preparo e acondicionamento da goiaba. No entanto, a confirmação do padrão de qualidade poderá se dar, quando completado o lote. Retira-se uma amostragem, cujo número de caixas a serem analisadas corresponderá, em percentagem, ao número de caixas do lote, de acordo com as normas de padronização:

Até cinco unidades, uma caixa;

De seis a 100 unidades, 10% (mínimo cinco caixas);

De 101 a 200 unidades, 5% (mínimo dez caixas);

De 201 a 2.000 unidades, 3% (mínimo 25 caixas);

Mais de 2.000 unidades, 1% (mínimo 50 caixas).

Na avaliação da qualidade, deve-se verificar:

1) se o material da embalagem está aprovado;

2) se a embalagem está com a identificação (carimbo) do galpão embalador ou do produtor;

3) se os rótulos, carimbos ou etiquetas estão de acordo com as exigências (tamanho, grupo, classe e tipo do produto) neles contidos;

4) se a frente ou a “boca” da caixa está com o produto disposto ordenadamente e representa o grupo, classe e tipo contidos na caixa;

5) se foi feito o aproveitamento integral da caixa;

6) se a caixa está limpa, com boa aparência e com as medidas internas especificadas ou exigidas. Não esquecer de que há uma tolerância de 5mm para as medidas internas;

7) se não existe mistura de grupos;

8) se o produto atende às exigências, no que diz respeito a limpeza e presença de substâncias nocivas à saúde;

9) se o produto atende às exigências da classificação, que estabelece o grupo de acordo com a cultivar; a classe de acordo com o tamanho e o tipo, de acordo com a qualidade do produto;

Para o caso das classes, verificar o peso exigido pelo importador, devendo cada caixa conter o mesmo número de frutos, os quais formarão o lote a ser exportado, compreendendo o mesmo tamanho de frutos;

10) em qual das classes o produto se enquadra de acordo com o seu tamanho; e

11) uniformidade do desenvolvimento fisiológico (maturidade) da goiaba.

Ao fazer a avaliação, não esquecer de interpretar os termos usados para o produto goiaba.

MOLÉSTIA DE PÓS-COLHEITA

As moléstias de pós-colheita em goiaba não são muito comuns, tendo em vista que as culturas destinadas à produção de frutas para o consumo *in natura* são muito bem cuidadas em relação ao seu estado fitossanitário, de modo que, os microorganismos não vêm causando grandes danos nas frutas maduras.

Em alguns países da Ásia, África e da América do Sul, tem se constatado a presença de inúmeros fungos e bactérias que se desenvolvem na goiaba.

Citaremos os principais fungos e bactérias que podem se desenvolver nas frutas após a sua colheita.

Antracnose

Essa é considerada uma das mais graves moléstias da goiaba, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Arx (= *Gloeosporium psidii* Delacr.), cuja forma sexuada corresponde à *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld & Schrenk.

Os esporos infectam as frutas ainda no pomar, permanecendo durante toda a sua fase de



desenvolvimento em estado de latência, podendo provocar a sua queda, quando o ataque é muito intenso.

Os esporos da antracnose germinam sobre a fruta verde, o micélio penetra até abaixo da epiderme e ali permanece em estado latente. Nenhum sintoma se manifesta até que a fruta colhida comece a amadurecer.

Quando as frutas iniciam o seu amadurecimento, começam a se manifestar os primeiros sintomas com a formação de diferentes tipos de manchas arredondadas, aquosas e pardacentes, sobre a superfície da fruta. No decorrer da maturação, essas manchas vão aumentando rapidamente de tamanho, formando lesões circulares ligeiramente deprimidas, translúcidas e bordas suavemente marrons. O fungo freqüentemente produz massas de esporos ligeiramente alaranjadas ou com pintas no centro da lesão. Além de causar danos na superfície, o fungo penetra na fruta, causando uma podridão-mole que o inutiliza para o consumo.

O desenvolvimento da antracnose está sujeito às condições de temperatura, e umidade relativa do ar. Na temperatura de 30 °C, ocorre o seu melhor crescimento, esporulação e germinação dos esporos. À medida que a temperatura diminui, proporcionalmente reduz o seu crescimento, que atinge o mínimo a 4,5 °C.

A umidade relativa do ambiente em que se encontra a fruta estando elevada, o desenvolvimento do fungo se processa rapidamente, enquanto em locais na qual a umidade do ar está abaixo de 50%, o seu crescimento será retardado ou mesmo paralisado.

O controle dessa moléstia deve ser feito através de pulverizações preventivas nos pomares, que pode ser alcançado por meio de um total e contínuo programa. A freqüência das pulverizações depende da incidência da moléstia e do clima.

No caso do pomar estar muito infectado, recomenda-se fazer o tratamento das frutas após a colheita, que consiste na imersão em solução de fungicida, utilizando-se o Benomyl na proporção de 0,1% e mais o espalhante adesivo 0,03%. A irradiação com raios gama, também demonstraram a sua eficiência no controle da germinação dos esporos do fungo.

Podridão por *Botryodiplodia*

O agente causador dessa moléstia é o *Botryodiplodia theobromae* Pat, que ataca a goiaba em todas as suas fases de desenvolvimento. O seu

maior dano é causado nos pomares, onde o fungo penetra pelo pedúnculo, provocando a queda das frutas. Nas que não caíram, formam-se lesões escuras na sua base, com bordas bem definidas. Com o decorrer do tempo, os tecidos lesionados podem rachar, expondo a polpa da fruta ao ataque de outros fungos.

Após a colheita em frutas maduras, a moléstia se caracteriza por apresentar o seu amolecimento, com decomposição aquosa, resultante da infecção causada por fermento ou através do pedúnculo.

A doença se apresenta com maior freqüência em pomares muito descuidados, que não recebem qualquer tratamento fitossanitário e nos meses de maior precipitação.

Deve-se procurar realizar a colheita e o acondicionamento das frutas de maneira muito cuidadosa para evitar fermentos e amassaduras.

Podridão-do-pedúnculo

Essa moléstia é atribuída ao agente *Phomopsis destructum* Rao, Agrawal & Saksena e a ao *Phomopsis psidii* de Camara. A infecção normalmente ocorre próximo ou no pedúnculo ou na região oposta, onde se encontra o cálice. Forma-se uma podridão estilar anelar, com muita umidade sobre a casca, que se apresenta mole e enrugada, de cor marrom-escuro.

Numerosos corpos minúsculos (picnídios) podem se desenvolver eventualmente, dos quais exudam esporos de cor rosa-pálido.

A presença dessa podridão nos pomares pode causar grandes perdas de frutas, assim como também na pós-colheita.

As medidas de controle consistem na eliminação das partes afetadas da planta, destruindo-as e simultaneamente fazer a pulverização preventiva com fungicida.

Podridão-mole bacteriana

A podridão-mole é causada pela bactéria *Erwinia psidii* Rodrigues Neto, Robbs & Yamashiro. É uma das doenças que tem causado maiores preocupações aos produtores de goiaba.

A bactéria pode penetrar na planta pelas flores e frutinhos, os quais ficam secos e de coloração enegrecida. Nas frutas desenvolvidas e em fase de serem colhidas, a penetração pode se dar pelas lesões necróticas da antracnose, fermentos mecânicos e picada de insetos.

O manuseio de pós-colheita, quando efetuado inadequadamente, pode favorecer o recrutamento da

moestia nos galpões de embalagem e mesmo no ato de comercialização. A ação da bactéria é muito rápida, devendo-se ter cuidado com as frutas maduras, principalmente na sua seleção e no descarte das defeituosas.

Para o seu controle, deve-se procurar conduzir o pomar com o máximo cuidado, fazendo o arejamento das plantas, eliminando os ramos doentes e queimando-os. Os ferimentos resultante da poda devem ser protegidos com uma pasta feita com fungicida à base de cobre. Pulverizar as goiabeiras quinzenalmente, com fungicida cúprico.

Evitar os ferimentos e os danos mecânicos nas frutas, na colheita e no manuseio e preparo para a sua comercialização.

Outras moléstias

Outras moléstias por fungos patogênicos têm surgido na pós-colheita da goiaba, mas não foram registradas no Brasil ou foram consideradas como causadoras de maior preocupação.

O cancro da goiaba, causado pelo agente *Pestalotiopsis psidii* (Pat.), produz uma suave depressão no centro da parte afetada e a margem possui um relevo irregular. Nas lesões mais maduras, encontramos esporios pretos. A infecção ocorre durante o período úmido do ano.

O controle dessa moléstia é feito no pomar, através de pulverização e no tratamento de pós-colheita, imergindo as frutas em solução de fungicida.

A podridão por *curvularia* é considerada uma doença de pós-colheita, muito comum na Índia, a qual é atribuída ao agente *Curvularia tuberculata*. É caracterizado por manchas circulares na casca, de cor amarelo-alaranjado e o centro torna-se marrom. Geralmente um microorganismo secundário se desenvolve no sulco deste fungo. Os danos mecânicos no manuseio e transporte da fruta permitem sua infecção. Os cuidados na sua manipulação e a sua conservação a 10 °C, permitem o controle dessa doença.

A podridão por *aspergillus* é causada por algumas espécies de *Aspergillus*, inclusive o *A. niger* e *A. flavus*, que produzem uma toxina no tecido infectado. Essa moléstia é controlada através da manipulação cuidadosa das frutas, evitando os danos

físicos e também com o uso do tratamento de pós-colheita, imergindo-as em solução de fungicida.

A podridão por *rhizopus* é atribuída a dois agentes: *Rhizopus stolonifer* e *Rhizopus oryzae*. Esses fungos atacam tanto as frutas verdes, porém, fisiologicamente maduras como as totalmente maduras, especialmente nas condições de alta umidade e em pomares muito adensados. O fermento é pré-requisito para a infecção da fruta. Já nas regiões onde prolifera a mosca-das-frutas, essa pode desempenhar importante função na transmissão e infecção das frutas. A lesão causada é mole e aquosa, recoberta por uma massa de micélios salientes, cinzentos, com esporângios macroscópicos pretos. O patógeno é capaz de se espalhar rapidamente em outras frutas de uma mesma caixa, apodrecendo todas em poucos dias.

A presença dessa doença pode ser evitada através dos cuidados sanitários com a fruta e impedir que sofra danos físicos.

A podridão por *phoma* é atribuída ao *Phoma psidii* P. Henn. Normalmente a infecção ocorre na região apical da fruta, onde se encontra fixo o cálice. Alternadamente a lesão pode se desenvolver na superfície lateral da fruta. A área afetada torna-se marrom e se aprofunda, de modo que as bordas muito úmidas ficam levemente elevadas. Há um esparso crescimento de micélios e abundantes corpos minúsculos (picnídios) de cor preta.

Algumas cultivares de goiaba têm resistência moderada em relação a essa moléstia.

A podridão por *macrophoma* é considerada uma das moléstias que pode causar grandes perdas de frutas na pós-colheita. O agente causal é o *Macrophoma allahabadensis* Kapoor & Tandon. As lesões apresentam-se inicialmente aquosas e de cor marrom. A área afetada posteriormente é recoberta por micélios, que podem ter a cor inicial marrom-alaranjado a esverdeado e mais tarde marrom-escuro a preto e envolvendo completamente a fruta. Formam-se minúsculos corpos (picnídios) pretos na casca da fruta infectada.

Para evitar a presença dessa moléstia, deve-se ter o cuidado na manipulação da fruta e conservá-la na temperatura de 10 °C.

A utilização dos defensivos agrícolas ou agrotóxicos é indiscutível, como meio não só de proteger as culturas de expressão econômica, frente às pragas, doenças e ervas daninhas, principalmente, como de obter maiores e melhores produções. Nesse sentido, o defensivo agrícola ou agrotóxico para ser comercializado e utilizado deve ser submetido aos órgãos competentes, nos quais será registrado, atendendo à legislação brasileira em vigor.

A Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989, em vigor, dispõe, *inter alia*, sobre produção, embalagem, rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização, utilização, destino final dos resíduos e embalagens, registro, classificação, controle, inspeção e fiscalização de agrotóxicos, de seus componentes e afins, e dá outras providências.

O Decreto nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990, veio regulamentar a Lei nº 7.802.

É dada aos estados e ao Distrito Federal competência para legislar sobre o uso, produção, consumo, comércio e armazenamento dos agrotóxicos, de seus componentes e afins, bem como para fiscalizar seu uso, consumo, comércio, armazenamento e transporte interno.

Aos municípios cabe legislar supletivamente sobre o uso e o armazenamento dos agrotóxicos, de seus componentes e afins.

O MAARA (Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária) avalia o produto quanto à ação biológica; o Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis), da Secretaria do Meio Ambiente, avalia o produto quanto à compatibilidade do seu uso com a preservação do meio ambiente; o Ministério da Saúde avalia o produto sob o aspecto toxicológico, visando permitir sua comercialização e uso de forma adequada para não causar danos à saúde do trabalhador e não deixar resíduos perigosos nos alimentos.

A venda de defensivos agrícolas ou agrotóxicos e afins aos usuários finais só poderá ser feita mediante receituário próprio (Receituário Agrônomo), prescrito por profissional legalmente habilitado, salvo nos casos excepcionais que forem previstos na regulamentação da lei.

Cabe ao profissional habilitado prescrever o produto e orientar o usuário na aquisição e no seu uso, com vistas a uma colheita com a qualidade desejável sob todos os aspectos.

O manejo seguro, que evita a possibilidade de acidentes causados por defensivos agrícolas ou agrotóxicos, depende, principalmente, do aplicador do produto. É necessário e importante usar o EPI (Equipamento de Proteção Individual) conforme as instruções constantes dos rótulos/bulas dos produtos, bem como o quadro que se segue, o qual dá ao profissional habilitado a opção de escolha do produto que melhor atenda à necessidade de prescrição do Receituário Agrônomo e prepare o aplicador para o manejo e uso seguro do produto, graças, principalmente, ao tipo de formulação, classe toxicológica, grupo químico, forma de aplicação, etc.

O produto final proveniente da colheita é de vital importância para a exportação, principalmente quando se trata da *tolerância máxima permitida*. Esta é dada em ppm (partes por milhão) ou mg/kg (miligramas por quilo), e o período de carência em dias, que cumpre observar com a boa prática agrícola, para não permitir que sejam ultrapassados.

A prescrição do Receituário Agrônomo, a orientação, o acompanhamento e a utilização do defensivo agrícola ou agrotóxico são da maior importância no sentido de serem eficazes e de não causarem a formação de resíduos que ofereçam riscos para os consumidores de alimentos tanto brasileiros como dos países importadores.

GLOSSÁRIO

Nome Técnico — é o nome comum do ingrediente ativo de defensivo agrícola ou agrotóxico.

Nome Comercial — é o nome do produto encontrado no comércio.

Formulação — são os diferentes tipos de preparo do produto encontrado no comércio, de acordo com a aplicação.

- 1 - intervalo de segurança não determinado, por referir-se a tratamento de sementes e do solo durante o plantio.
- 2 - intervalo de segurança não determinado, devido à modalidade de emprego, plantio direto e quebra de dormência.
- 3 - tratamento pós-colheita.

Classe do Produto — corresponde às ações biológicas diferenciadas.

Classe Toxicológica — é a identificação do risco oferecido pelo uso de uma substância ou composto químico.

DL50 (dose letal 50%) Oral — é a dose única expressa em mg/kg da substância por kg de peso do animal que provoca a morte em 50% dos animais testados até quatorze dias após sua administração por via oral.

DL50 (dose letal 50%) Dérmica — é a dose única expressa em mg/kg da substância por kg de peso do animal que após contato de 24 horas com a pele, tanto intacta quanto escoriada dos animais tratados, provoca a morte em 50% deles em quatorze dias após a sua administração.

Grupo Químico — é o grupo a que pertence o ingrediente ativo (nome técnico). Este poderá auxiliar em caso de intoxicação.

Limite Máximo de Resíduo — é a quantidade de defensivo agrícola ou agrotóxico e seus derivados remanescentes no alimento, decorrente do seu emprego. É expresso em ppm (partes por milhão).

Carência — é o intervalo de tempo (em dias) entre a última aplicação do produto e a colheita ou comercialização, a fim de que os resíduos estejam de acordo com os limites máximos permitidos.

PM — pó molhável.

CE — concentrado emulsionável.

Sol. Não-Aquosa — solução não-aquosa.

GR — grânulos.

SC — suspensão concentrada.

Pó Seco — pó seco.

Sol. Não-Aquo. Conc. — solução não-aquosa concentrada.

Sol. Aquo. Conc. — solução aquosa concentrada.

Óleo Emulsion — óleo emulsionável.

Pó Solúvel — pó solúvel.

Espalh. Ades. — espalhante adesivo.

Emuls. Concentr. — emulsão concentrada.

Suspensão Oleosa — suspensão oleosa.

(TP) — tomate processado.

(LP) — limão polpa.

(SR) — sem restrições.

(US) — uva seca.

(PC) — pós-colheita.

(FR) — França.

(RFA) — República Federal da Alemanha.

(P/PC) — pré/-pós-colheita.

(LMR) — Limite Máximo de Resíduo.

CLASSES TOXICOLÓGICAS

I — Altamente tóxica (faixa vermelha).

II — Medianamente tóxica (faixa amarela).

III — Pouco tóxica (faixa azul).

IV — Praticamente não-tóxica (faixa verde).



TABELA 2. Defensivos registrados para goiaba

	Nome Comercial	Formulação	Classe Produto	Classe Tóxic.	DL 50 Oral	DL 50 Dérmica	Grupo Químico	Lim. Máx. Res. Brasil		Lim. Máx. Res. USA	Lim. Máx. Res. Europa
								LMR	Carência		
Fenitrothion	Sumithion 500 CE	CE	Inseticida	II	800mg/kg (rato)	890-1200mg/kg (rato)	Organofosforados	0,5	14	—	—
Oxicloreto de Cobre	Copidrol PM	PM	Fungicida	IV	200mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Oxicloreto de Cobre	Copidrol	SC	Fungicida	IV	200mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Oxicloreto de Cobre	Cuprosan azul PM	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Oxicloreto de Cobre	Agrinose	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Oxicloreto de Cobre	Vitigran azul BR	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Oxicloreto de Cobre	Viricobre PM	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Oxicloreto de Cobre	Cupravit verde	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Oxicloreto de Cobre	Cupravit azul BR	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Oxicloreto de Cobre	Coprantol BR	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Oxicloreto de Cobre	Coprantol SC	SC	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Oxicloreto de Cobre	Recop	PM	Fungicida	IV*	700mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Oxicloreto de Cobre	Reconil	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Oxicloreto de Cobre	Cobox	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Oxicloreto de Cobre	Furguran 500 PM	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Oxicloreto de Cobre	Funguran 350 PM	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Oxicloreto de Cobre	Recop SC	SC	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Óxido-Cuproso	Cobre Sandoz BR	PM	Fungicida	IV	470mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Óxido-Cuproso	Cobre Sandoz BR	SC	Fungicida	IV	470mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Paration Hetílico	Folisuper 600 BR	CE	Inset/Aca	I	14mg/kg (rato)	67mg/kg (rato)	Organofosforados	0,2	15	—	0,2
Paration Hetílico	Rhodiattox 600	CE	Inset/Aca	I	14mg/kg (rato)	67mg/kg (rato)	Organofosforados	0,2	15	—	0,2
Sulf. Cobre + Hidro Cálcio	Bordamil	PM	Fungicida	IV	960mg/kg + 7340mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Cobre	Sulfato de Cobre Indarco	PM	Fungicida	IV	960mg/kg (rato)	—	Cúpricos	15,0	7	—	—
Triclorfon	Anticar	Sol. N. Aquo. Conc	Inseticida	II	560-630mg/kg (rato)	12.000mg/kg (rato)	Organofosforados	0,1	7	—	—
Triclorfon	Dipterex 500	Sol. N. Aquo. Conc	Inseticida	II	560-630mg/kg (rato)	12.000mg/kg (rato)	Organofosforados	0,1	7	—	—
Ziram	Fungitox 500 SC	SC	Fungicida	III	1400mg/kg (rato)	Pode causar irrit.	Ditiocarbamatos	3,0	7	—	—

A embalagem da goiaba deve protegê-la contra as lesões mecânicas decorrentes do manuseio, transporte e estocagem. Logo, deve ser projetada para suportar as cargas de compressão (estocagem e transporte) e para evitar a influência ou ocorrência de impactos externos, assim como de contusões, decorrentes do contato entre os frutos. Além disso, deve ser projetada de forma a permitir uma boa ventilação. Os frutos devem ser envolvidos individualmente, ou alternadamente, com papel de seda, sulfite ou similar, para diminuir o risco de danos por fricção. Podem ainda ser dispostos sobre algum material de alcochoamento, a exemplo de fitas de papel, para diminuir o atrito com o fundo da embalagem e os riscos de lesões por impacto.

Em geral, as goiabas são acondicionadas numa só camada; a embalagem preferida é de 3 a 3,5kg de peso líquido. O número de frutos por embalagem vai depender do seu tamanho, variando de 15 a 20. Normalmente são dispostos em três ou quatro fileiras, dependendo do número de unidades por embalagem.

Apesar da importância da embalagem de frutos *in natura* em termos de sua apresentação, proteção e transporte, não existem normas e padrões internacionais quanto às características do material empregado, à sua resistência mecânica e às dimensões da embalagem. A Tabela 3 apresenta as especificações recomendadas para a embalagem destinada à exportação de goiaba, considerando o peso líquido de 3kg.

A embalagem sugerida para a exportação de goiaba é a caixa de papelão ondulado tipo telescópica total (tampa e fundo) Figs. 18 e 19. O papelão ondulado é o de parede simples, onda C.

A vantagem da caixa telescópica está na facilidade de abertura/fechamento e na sua resistência à compressão pela sobreposição da tampa ao fundo. Além disso, a tampa especificada apresenta boa área de impressão, que pode ser utilizada para valorizar a imagem do produto.

O tipo de caixa telescópica total especificado é fabricado pelo processo de corte a vinco, sendo a caixa montada por encaixe, o que elimina a necessidade de colas, fitas, etc.

Uma opção ao especificado é o emprego de caixa tipo peça única (envoltório), que utiliza menor quantidade de papelão ondulado e é montada por meio

de linguetas de encaixe, dispensando o uso de grampos, cola ou fita (Fig. 20). Após formada, apresenta

TABELA 3. Especificações básicas da embalagem para exportação de goiaba (3kg de peso líquido).

Parâmetro	Especificação
Tipo de caixa	Telescópica total (tampa 0422/fundo 0423)
Material	Papelão ondulado parede simples, onda C
Dimensões internas* (mm)	tampa: C = 373 fundo: C = 365 L = 304 L = 280 A = 84 A = 80
Dimensões externas* (mm)	tampa: C = 397 fundo: C = 373 L = 312 L = 304 A = 88 A = 84
Ventilação	Área mínima 5% da embalagem Diâmetro mínimo dos frutos 25mm
Empilhamento	18 caixas
Resistência mínima à compressão (kgf) (23 °C/65% UR)	250

* Valores referentes à caixa telescópica total (0422/0423)
C = comprimento, L = largura, A = altura

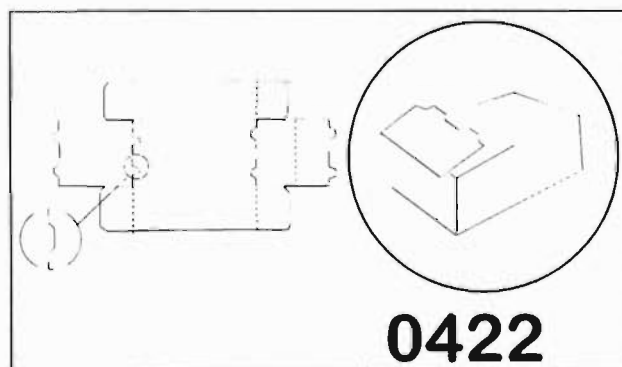


FIG. 18. Representação esquemática de caixa tipo telescópica - Código 0422 (usada como tampa).

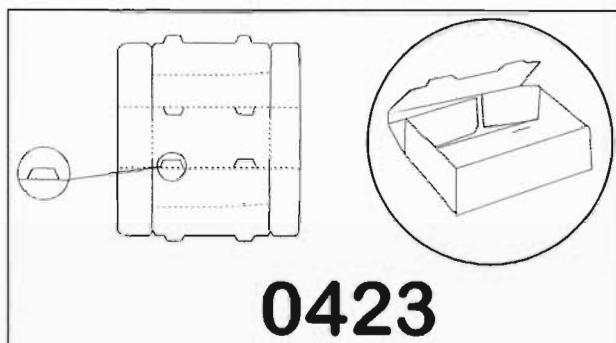


FIG. 19. Representação esquemática da caixa tipo telescópica - Código 0423 (usada como fundo).

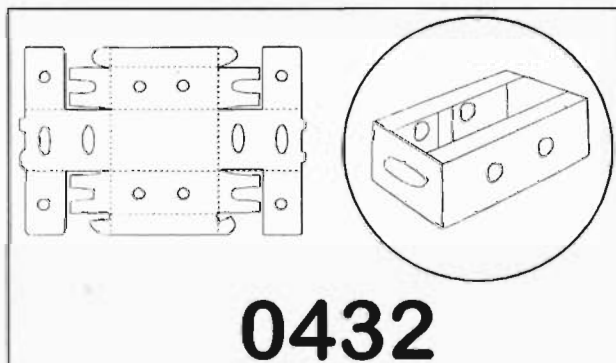


FIG. 20. Representação esquemática da caixa tipo peça única.

um rebordo estreito para ajudar no empilhamento. Esse rebordo, entretanto, pode chegar a cobrir quase totalmente o conteúdo da caixa e apresenta fundo duplo. Esse tipo de caixa geralmente possui lingüetas na face superior, com os correspondentes orifícios no seu fundo, para servir de trava no empilhamento, o que dá boa estabilidade às pilhas, principalmente contra os esforços axiais.

A gramatura dos componentes da estrutura de papelão ondulado usada para as caixas recomendadas para o acondicionamento de goiaba é a seguinte: o papel-miolo com uma gramatura média de 150 a 160g/m² e as capas em torno de 200 a 250g/m².

A gramatura do papelão ondulado não tem uma correlação direta com o desempenho da caixa no empilhamento. Dessa forma, o parâmetro mais importante é a especificação da resistência mínima da caixa à compressão, que no caso das caixas de goiaba para 3kg de peso líquido, nas dimensões especificadas, deve ser de 250kgf, considerando o transporte aéreo ou o marítimo, manuseio severo, 90% de umidade relativa e um período de estocagem de três semanas, para um empilhamento colunar de 18 caixas.

A especificação do papelão ondulado deve incluir ainda o uso de adesivo à prova de umidade.

Para minimizar os problemas de absorção de umidade pelo papelão ondulado, devido às condições do transporte (normalmente baixa temperatura e alta umidade relativa), alguns exportadores aplicam revestimento impermeabilizante no papelão ondulado. Existem vários produtos para esse fim, sendo a parafina um deles.

Outro recurso para reduzir os problemas causados pela absorção de água é o emprego do miolo resinado, ou seja, um papel-miolo com baixo poder de absorção de água (Cobb/120 seg médio de 30 a 40g/m²).

Tendo em vista a preocupação generalizada com a reciclagem dos materiais, é aconselhável que o exportador verifique se o país de destino admite esses tratamentos impermeabilizantes.

Como a goiaba é um fruto climatérico e emana etileno, deve ser garantida uma ventilação eficiente. Portanto, a caixa de papelão ondulado deve ter pelo menos 5% de sua área total perfurada para ventilação, facilitando a renovação do ar. Os furos devem medir, no mínimo, 25mm de diâmetro e estar dispostos nas laterais das caixas, tendo-se o cuidado de colocá-los o mais distante possível das arestas, uma vez que estas são responsáveis por dois terços da resistência da caixa à compressão. É interessante também, a opção por furos de formato oval de maior área, o que permite a redução do número de perfurações. Os furos devem ser precisos, a fim de assegurar que coincidam tanto na montagem das caixas como no empilhamento e permitam uma ventilação eficiente.

ROTULAGEM

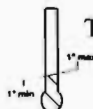
Símbolos de manuseio



Este lado para cima



Frágil



Temperatura: mínima = 8 °C.
máxima = 13 °C.

Informações sobre o produto:

- Origem (país, localidade, se relevante);
- Nome do produto: *Guava - Goyave*;
- Cultivar;
- Peso líquido;
- Número de unidades na embalagem (opcional);

- Tamanho (expresso em termos de peso mínimo e máximo);
- Fase de maturação;
- Data do acondicionamento (aberta ou em código);
- Peso bruto (kg) e desvio máximo (%);

- Exportador ou embalador: nome e endereço ou código autorizado;
 - Produtor: nome e endereço ou código;
- Na Fig. 21, encontra-se sugestão de rotulagem para a embalagem de goiaba.

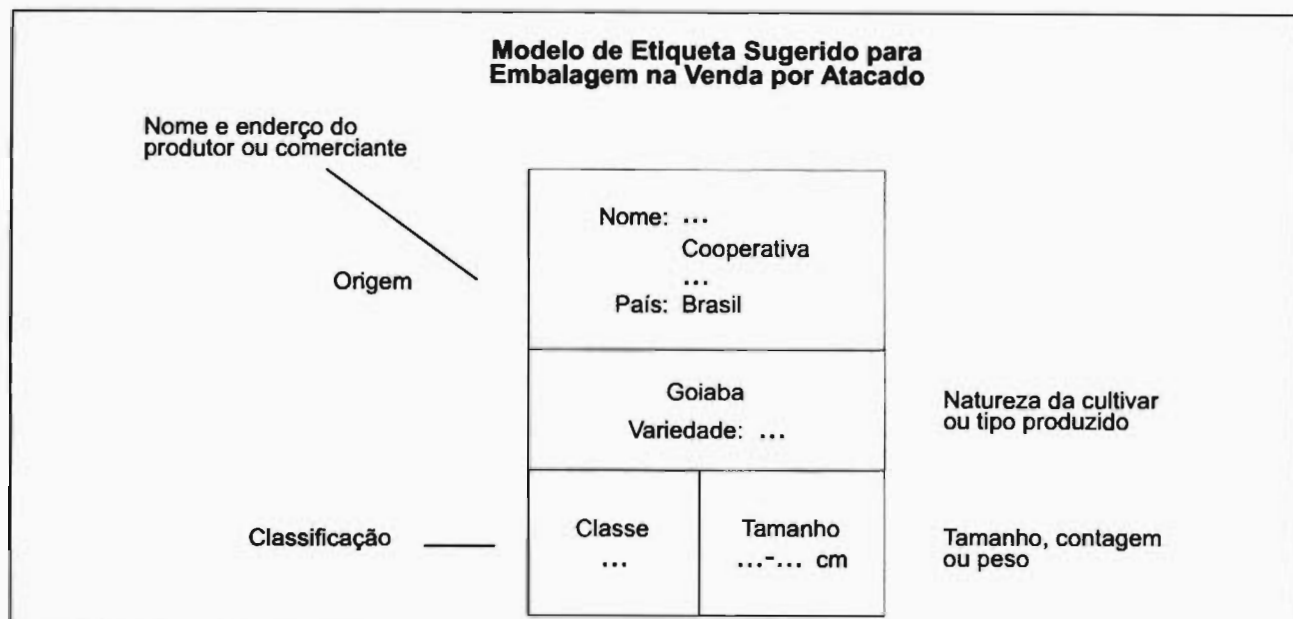


FIG. 21. Sugestão de modelo para rotulagem da embalagem de goiaba

PALETIZAÇÃO

Desde sua introdução até o presente, a utilização do palete no mercado brasileiro está voltada para a movimentação e armazenagem de produtos internamente nas indústrias. Numa análise mais profunda, verifica-se que os principais motivos para que o palete não seja utilizado para distribuição e transporte dos produtos são a grande diversidade de dimensões e tipos encontrados no mercado brasileiro; a falta de padronização das carrocerias dos caminhões que circulam no Brasil; e a falta de padronização dos equipamentos de movimentação de cargas. Pode-se concluir ainda que a falta de padronização das carrocerias e equipamentos de movimentação advêm, principalmente, da falta de padronização dos paletes e, um pouco mais além, das unidades de carga em nosso País.

Quando se fala em padronizar um palete para movimentação, estocagem e distribuição de produtos, tem-se que considerar as etapas a serem cumpridas, as quais podem ser resumidas como se segue:

1. Padronização das dimensões planas do palete;
2. Padronização das características construtivas do palete;

3. Padronização da unidade de carga;
4. Padronizações dos meios de transporte.

Unidade de carga é definida como o grupamento de volumes isolados, arranjados de forma a possibilitar a movimentação mecanizada do conjunto, permitindo uma maior eficiência nas operações de estiva e desembaraço das mercadorias.

No caso de cargas paletizadas, o arranjo das mercadorias se dá na superfície do palete. Uma vez que esta superfície é padrão aos diversos usuários da cadeia, essas unidades de carga terão sempre a mesma base (ou seja, o palete). Resta a definição de dois parâmetros: a altura e o peso máximo de uma unidade de carga.

A altura de uma unidade de carga implica numa maior ou menor estabilidade da mesma e permite um correto dimensionamento das estruturas porta-paletes, noutras implicações.

Estudos e observações efetuados nos sistemas de distribuição brasileiro, europeu e americano, permitem sugerir que uma altura-limite de 1,80m atenda a uma grande parcela dos produtos pertencentes às cadeias de distribuição.

O peso de uma unidade de carga implica numa maior ou menor agilidade com que a mesma é movimentada, horizontalmente e, sobretudo, verticalmente.

Com base nos equipamentos de movimentação de materiais, nas alturas em que essas cargas são posicionadas e na lei da balança (limite de carga por eixo do caminhão), verifica-se que um peso-limite de 1 tonelada por unidade de carga atenda às exigências da maioria dos sistemas de distribuição. Em nível internacional, os paletes mais utilizados variam de país para país.

Nos Estados Unidos, os paletes-padrões de maior circulação são o 44" x 44" (1118 x 1118mm) e o 48" x 40" (1219 x 1016mm). No Mercado Comum Europeu, os paletes-padrões de maior circulação são o ISO 01, isto é, 800 x 1200mm e o ISO 02, ou seja, 1000 x 1200mm.

É fácil perceber que o palete 48" x 40", americano, em muito se aproxima do ISO 02 europeu, não existindo, em princípio, muitos problemas no uso do ISO 02 para o mercado americano. Já o palete 44" x 44" se aproxima do 1100 x 1100mm, utilizado em alguns países, porém, sem expressão no mercado europeu.

No caso do palete 800 x 1200mm, de circulação exclusiva na Europa, muitas vezes é identificado como *Europallet*.

Aspectos construtivos

A construção do palete deve agradecer o tipo de uso do mesmo, ou seja, se é um palete multiviagem ou de viagem única (*one way*).

Um palete multiviagem é de construção robusta, utilizando madeiras nobres na sua confecção ou outros materiais duráveis, além de possuir um desenho que permita características melhores de resistência à flexão e ao choque. Esse tipo de palete só pode ser economicamente utilizado na exportação, quando existir um acordo técnico-econômico entre importadores e exportadores. O mesmo deve atender às exigências da cadeia de *palete poll*, normalmente existente nos principais países importadores. Isso possibilita que o importador reembolse ao exportador o investimento efetuado na aquisição desse tipo de palete.

Devido à dificuldade de obtenção de tal acordo, o palete normalmente utilizado para exportação é o de viagem simples, o qual deve ter resistência para suportar uma única viagem e, portanto, deve ser economicamente dimensionado para não haver desperdício de um superdimensionamento, nem ocasionar as perdas provocadas por um sub-dimensionamento.

O palete mais comum utilizado é confeccionado em *pinus*, de face simples e quatro entradas, conforme exemplificado na Fig. 22. Também é reco-

mendado o uso de uma grade de madeira, para a distribuição da força de cintamento, apresentada na Fig. 22.

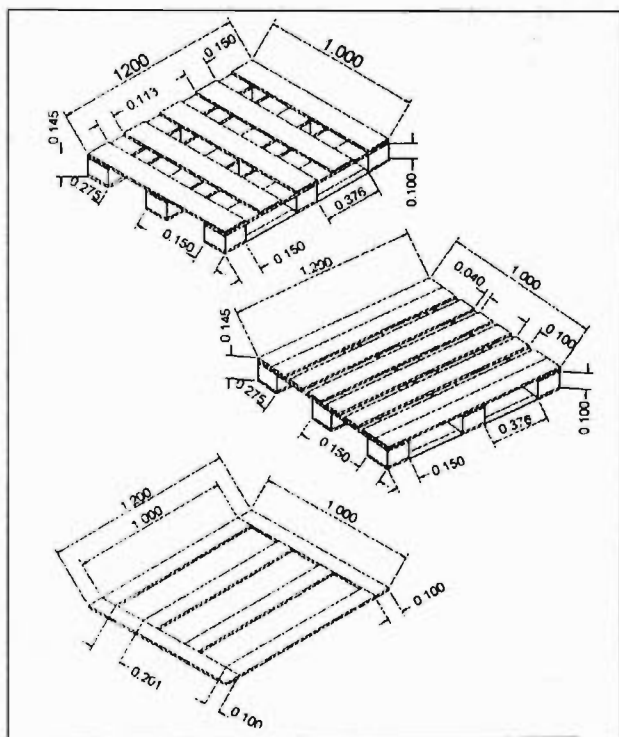


FIG. 22. Dois exemplos de paletes *one way* e grade para exportação de frutos.

A goiaba é um fruto que deve ser transportado de preferência entre 8 e 12 °C. Assim, o arranjo das embalagens no palete deverá ser executado de forma a facilitar ao máximo o resfriamento dos frutos nas embalagens, além de permitir uma troca de ar suficiente.

Na Fig. 23 é apresentada uma sugestão de arranjo sobre o palete 1000 x 1200 para a embalagem especificada.

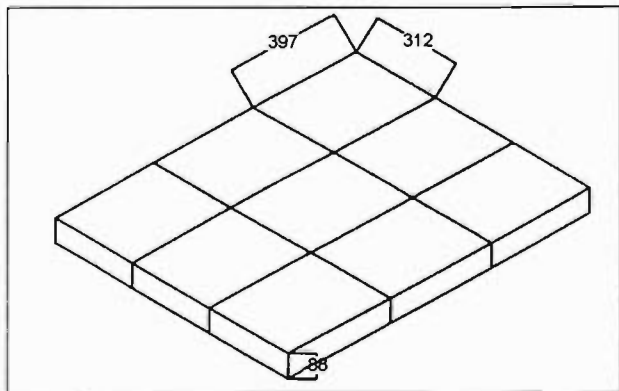


FIG. 23. Exemplo de arranjo da embalagem sugerida na Tabela 1, no palete padrão 1000 x 1200mm.

Além do arranjo, as embalagens devem ser amarradas para se evitar a quebra da unidade de carga. No caso de frutos não-fumigados, a amarração da carga deve, ainda, garantir a troca de ar pelas embalagens. Um exemplo de amarração para goiaba não-fumigada é apresentado na Fig. 24.

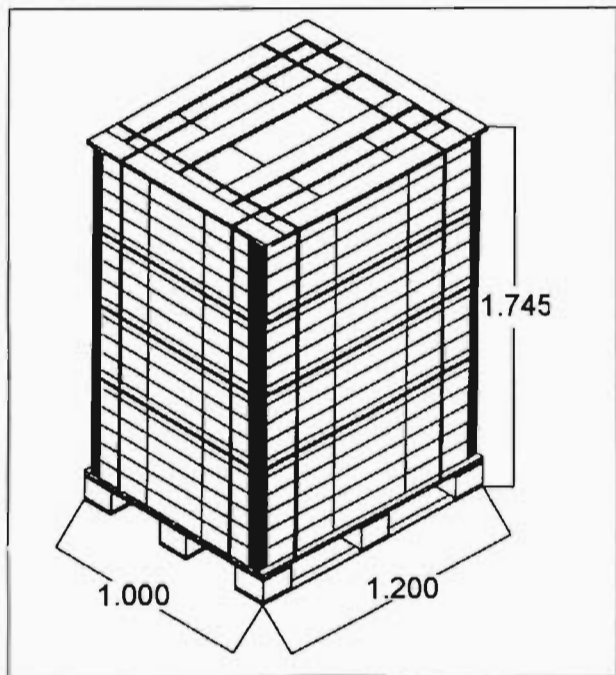


FIG. 24. Amarração da unidade de carga utilizando cintas horizontais e verticais, bem como cantoneiras para distribuição de tensão.

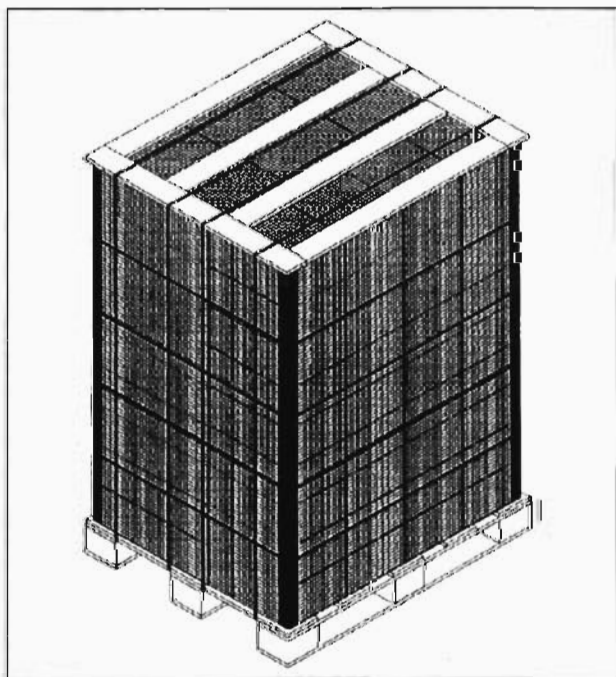


FIG. 25. Amarração da unidade de carga utilizando tela contra a penetração de insetos.

Já no caso de goiaba fumigada, a amarração da carga deve, além de garantir a unidade da carga, evitar a penetração de insetos, sem com isso prejudicar a troca de ar pelas embalagens. Para isso, é normalmente utilizada uma tela de 2mm de espessura, seguida de um sistema de amarração como se vê na Fig. 25.

TRANSPORTE

Como a goiaba é um produto que exige refrigeração para sua conservação, os cuidados no transporte devem começar com a coleta do fruto no campo, onde uma vez completada a carga de uma caixa, a mesma deve ser imediatamente colocada à sombra, visando não elevar a temperatura do fruto, o que provocaria prejuízos ao resfriamento e conservação.

O transporte para o *packing house*, sempre que possível, deve ser feito em veículos com sistema de refrigeração, fazendo com que este já faça parte do sistema de resfriamento do fruto. Quando não for possível o uso de veículos refrigerados, cuidados devem ser tomados para evitar ao máximo a elevação da temperatura da goiaba, o que mais uma vez prejudica sua qualidade final. Alguns desses cuidados devem ser:

- manuseio e transporte cuidadosos, evitando danos mecânicos ao fruto;
- cobertura do veículo com lona, de preferência de cor clara, deixando espaço livre entre a mesma e os produtos;
- evitar que no arranjo das caixas de colheita, a ventilação entre estas seja prejudicada;
- não permitir que o fundo da caixa superior entre em contato com os frutos da inferior;
- sempre realizar o transporte pela manhã ou no final da tarde, quando as temperaturas ambientais são baixas;
- encurtar ao máximo o tempo de transporte.

Transporte marítimo

Quando se fala em transporte marítimo para goiaba, fala-se em transporte de caixas paletizadas, em containers marítimos com sistema de refrigeração.

Os containers marítimos mais utilizados são o de 40 pés de comprimento (preferido pelo mercado americano) e o de 20 pés de comprimento (preferido pelo mercado europeu). Dentre estes, os comumente utilizados para exportação de frutos são os tipos *Reefer* e *Con-Air*.

O tipo *Reefer* se refere a contêineres refrigerados, onde o frio é gerado num sistema de refrigeração instalado no próprio contêiner, sendo que o acionamento do mesmo pode ser elétrico ou por motor de combustão interna (gasolina ou diesel). Suas medidas internas médias são: (40 pés) 11.574mm de comprimento, 2.282mm de largura e 2.527mm de altura.

O tipo *Con-Air* se refere a contêineres refrigerados, onde o frio é gerado num sistema de refrigeração instalado fora do contêiner, ou seja, este possui uma entrada e uma saída de ar gelado, responsável pela manutenção da temperatura interna do contêiner. Suas medidas internas médias são: (40 pés) 11.840mm de comprimento, 2.250mm de largura e 2.221mm de altura.

Em ambos os casos, a altura máxima da carga não deve ultrapassar 2m, sendo 1,80m a altura de carga sugerida.

A temperatura dos contêineres no transporte apenas de goiaba não deve ser superior a 13 °C, para não acelerar sua deterioração, e também não deve ser inferior a 8 °C, para evitar lesão térmica do produto.

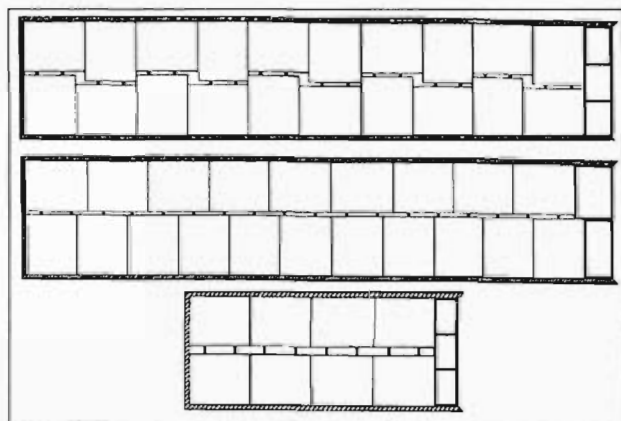


FIG. 26. Arranjos do paleta 1000 x 1200 nos contêineres de 20 a 40 pés. Observar o travamento dos paletes, executado com madeira *Pinus* de 40 x 120mm.

Os contêineres normalmente são dimensionados para manter a temperatura da goiaba e não para resfriá-la, portanto, a mesma deve estar a uma temperatura próxima à de estocagem e transporte quando acondicionada no contêiner, que, por sua vez, já deve ter seu sistema de refrigeração ligado para o resfriamento das paredes e do ar anterior, ou o mesmo efeito conseguido com uso de *spray* de nitrogênio líquido.

A renovação de ar dos contêineres durante o transporte constitui um fator complicador na manutenção da temperatura interna dos mesmos. No caso da goiaba, ela é importante, e pode se dar por aberturas breves das janelas de renovação de ar dos contêineres a cada 32 horas, à noite ou quando a temperatura exterior for baixa.

Na Fig. 26 apresentam-se exemplos de arranjos do paleta 1000 x 1200mm nos contêineres de 20 e 40 pés e na Fig. 27 as propriedades e condições recomendadas para o transporte marítimo de goiaba sob refrigeração.

Condições/Propriedades	Valores
Tempo máximo de trânsito e vida útil	14 a 21 dias
Temperatura ideal	10 °C
Umidade relativa	85 a 90%
Troca de ar (baixa) no container	30cm
Sensibilidade ao etileno (moderada)	1 a 10 Lkg .h
Produção de etileno (baixa)	0,1 a 1,0 Lkg .h
Temperatura da polpa	10 °C ou mais
A troca de ar limita a formação de CO ₂ , etileno e outros gases.	

FIG. 27. Propriedades e condições recomendadas para transporte marítimo de goiaba sob refrigeração.

Transporte aéreo

No transporte aéreo, os aspectos técnicos importantes são: tempo, temperatura, pressão atmosférica e umidade relativa.

Tempo - a redução do tempo no transporte aéreo é, sem dúvida, o fator mais importante para seu uso no transporte de goiaba, sendo que mesmo os vôos transatlânticos não levam mais que quatorze horas para serem completados. Esse fator faz com que a preocupação com a conservação da goiaba durante o transporte se torne secundária.

Ao contrário do fator tempo, que diminui o custo do transporte aéreo, muitas vezes ultrapassa a somatória de todos os outros custos, quando a goiaba é colocada no mercado consumidor, o que inviabiliza a sua colocação em mercados nos quais seu preço não justifica tal investimento.

Temperatura — a temperatura, durante o voo, pode ser controlada nos diferentes compartimentos das aeronaves, porém, o compartimento principal de carga é normalmente responsável por 70% da capacidade nominal de carga, que no Boeing 747 é de 120 toneladas e no DC-10 de 83 toneladas, para um volume cúbico máximo de utilização de 760m³ no caso do Boeing 747 contra 467m³ do DC-10.

Os aviões têm capacidade instalada para manter durante o voo uma temperatura de até 7 °C num dia extremamente quente (38 °C ao nível do mar) ou 25°C em um dia extremamente frio (-50 °C ao nível do mar).

Também possuem condições de renovar até 40m³ de ar fresco por minuto, isto é, renovar quatorze vezes o volume total a cada hora. Isso faz com que, tecnicamente, o transporte aéreo seja altamente recomendado para a goiaba.

Pressão atmosférica — durante o voo, a pressão atmosférica no interior dos aviões será sempre inferior à normal, assumindo valores em torno de 600 a 650 mmHg contra 760mmHg ao nível do mar, isso causa um aumento de aproximadamente 20% na taxa de perda de água dos frutos à mesma temperatura e umidade relativa.

Umidade relativa — a umidade relativa no interior dos aviões será sempre baixa, contribuindo com a pressão atmosférica para aumentar significativamente a taxa de perda de água da goiaba quando transportada por via aérea.

- **Paletes aéreos** — os paletes aéreos de maior utilização no transporte de goiaba são:

P1P: 3180 x 2240mm e 1630mm de altura máxima utilizável (compartimento secundário de carga) - 4500kg carga máxima.

P6P: 3180 x 2430mm e 2438mm de altura máxima (compartimento principal de carga) - 4500kg carga máxima.

P9P: 3180 x 1530mm e 1630mm de altura máxima (secundário) - 3090kg carga máxima.

Na Fig. 28 apresenta-se exemplos de arranjos do paleta 1000 x 1200mm nos paletes aéreos P1P, P6P e P9P.

- **Compatibilidade** — no transporte de carga mista os fatores determinantes da compatibilidade entre diferentes frutos e produtos são a temperatura, tempo de trajeto, umidade relativa, taxa de respiração e sensibilidade ao etileno e ao CO₂.

Normalmente, no caso de transporte aéreo, todos esses fatores são pouco sentidos, uma vez que o tempo de trajeto é curto, auxiliado por uma operação aero-portuária ágil e eficiente.

Já no caso de transporte marítimo, com um tempo de trajeto de até três semanas, é importante considerar o tipo de carga que será embarcada em conjunto com a goiaba, visando a compatibilidade da mesma.

A goiaba pertence ao grupo de frutos que são estocados e transportados em temperaturas em torno de 12 °C, apresentando problemas de lesões por frio a baixas temperaturas e uma vida útil reduzida em temperaturas superiores às indicadas. Além da temperatura, o grupo de produtos compatíveis com a goiaba deve ser transportado a uma umidade relativa entre 85 e 90%.

Fazem parte do grupo da goiaba: banana, berinjela, *grapefruit*, abacaxi, manga, azeitonas, melão (*Honeydew*) e tomates.

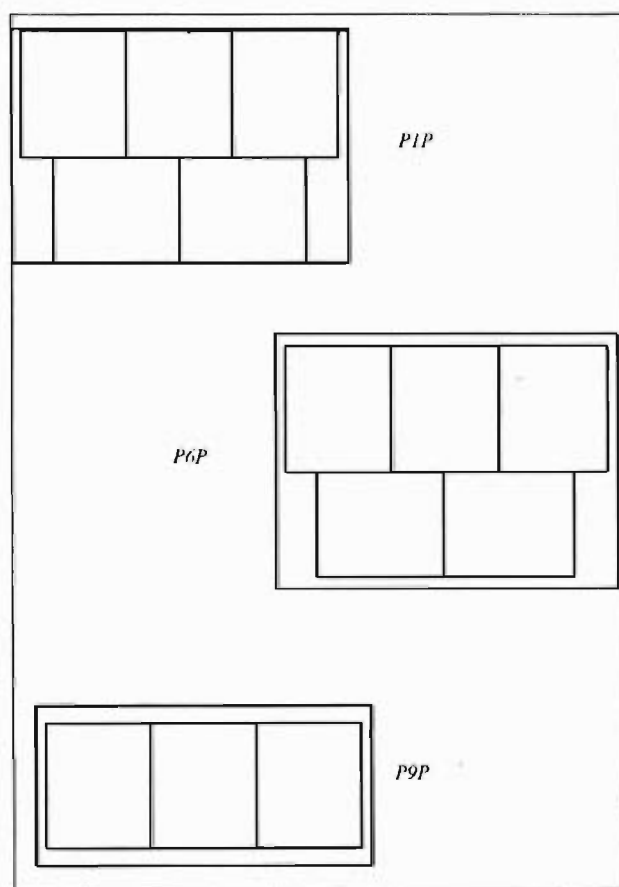


FIG. 28. Arranjos do paleta 1000 x 1200mm nos paletes aéreos P1P, P6P e P9P.

Monitoramento — o exportador brasileiro deve acompanhar o máximo possível todos os procedimentos de preparo da carga, transporte para o porto de embarque, estocagem no porto de embarque e embarque da carga no navio ou avião, procurando se certificar que a cadeia de frio e os procedimentos-padrões sejam seguidos rigorosamente.

Por outro lado, antes de completar o desembarque, o importador deve checar a carga, para determinar se a mesma se encontra de acordo com as especificações de qualidade, tamanho e embalagem.

A temperatura da goiaba, ao longo da carga, deve ser tomada (Fig. 29) e se possível gravada. O exportador, juntamente com o transportador, devem ser notificados em caso de temperaturas fora da especificada.



FIG. 29. Medição da temperatura da polpa da goiaba refrigerada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADISA, V. A. Fruit rot diseases of guava (*Psidium guajava*) in Nigéria. *Indian Phytopathology*, v. 38, p. 427 - 430, 1985.
- ADSULE, P. G.; TANDON, D. K. The assessment of L.D.P.E. bags for enhancing shelf life of guava. *Indian Food Packer*, v. 37, n. 3, p. 82-87, 1983.
- AILAWAT, V. P.; YAMDAGNI, R.; JINDAL, P. C. Studies on the effect of post-harvest treatments on storage behavior of guava (*Psidium guajava* L.) cv. Sardar (L. 49). *Haryana Agricultural University Journal of Research*, v. 10, n. 2, p. 242-247, 1980.
- AHMAD, M.; MAQBOOL, R. K. Effect of gamma radiation and packing on the postharvest life of guava. *Philippine Journal of Science*, v. 110, n. 1/2, p. 71-80, 1972.
- AKAMINE, E.K.; GOD, T. Respiration and ethylene production in fruits of species and cultivars of *Psidium* and of *Eugenia*. *Journal of American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v. 104, n.5, p. 632-635, 1979.
- AMERICAN PRESIDENT COMPANIES. *A handbook on shipping perishable commodities*. Oakland: APC, 1986. 34p.
- ARDITO, E.F.G.; GARCIA, A.E.; GARCIA, E.F.C. *Embalagens de papel, cartão e papelão para alimentos*. Campinas: CETEA/ITAL, 1988. 201p.
- BHULLAR, J. S.; FARMAHN, H. L. Studies on the ripening and storage behavior of Safeda guava (*Psidium guajava* L.). *Indian Food Packer*, v. 34, n. 4, p. 5-7, 1980.
- BROWN, B. I.; SCOTT, K. J.; MAYER, D. G. Control of ripe fruit rots of guava, lychee and custard apple by postharvest prochloraz dips. *Singapore Journal of Primary Industries*, v. 12, n. 1, p. 40-49, 1984.
- BROWN, B. I.; WILLS, R. B. H. Post - harvest changes in guava fruit of different maturing. *Scientia Horticulturae*, v. 19, p. 237-243, 1983.
- CABRAL, A.C.D. Embalagens das frutas tropicais e seus produtos. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. *Frutas tropicais: aspectos tecnológicos*. Campinas: ITAL, 1980. Cap. 5, p. 199-202. (Série Frutas Tropicais, 10).
- CARVALHO, V.D. de. Qualidade e conservação pós-colheita de goiabas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 17, n. 179, p. 48-54, 1994.



- CASTRO, J.V.; SIGRIST, J.M.M. Matéria-prima. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, Campinas, SP. **Goiaba: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2.ed. Rev. ampl. Campinas, 1978. Cap.2, p.121-139.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B.; CARVALHO, V.D. de. Algumas características dos frutos de duas cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em fase de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6. 1981. Recife, **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981. v.3, p.771-780.
- COOK, A. A. Guava: *Psidium guajava* L. In: COOK, A. A. **Diseases of tropical and subtropical fruits and nuts**. New York: Hafner Press, 1975. p. 207-212.
- DIAZ, P. C.; RONDON A. Un tipo de Macrophomina patógeno en frutos de guayaba. **Agronomia Tropical**, v. 21, p. 111-118, 1971.
- ECKERT, J. W.; RUBIO, P. P.; MATOO, A. K.; THOMPSON, A. K. Postharvest pathology. In: POSTHARVEST physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables. Westport, Connecticut: The AVI Publishing, 1975, p. 415-443.
- ESTEVES, M.T. da C. **Características físicas, físico-químicas e químicas de frutos de cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.)**. Lavras: ESAL, 1982. 65p. Tese de Mestrado.
- FAROOQI, W. A.; MUMTAZ, A.; AMIR, M. Effect of gamma radiation on guavas (*Psidium Guajava* L.). **Food Irradiation**, v. 8, n.1-2, p. 37-40, 1967.
- GUPTA, J. P. Gamma radiation for the control of post-harvest fruit rot. **Indian Phytopathology**, v. 26, p. 506-509, 1973.
- HARDENBURG, R.E.; WATADA, A.E.; WANG, C.Y. **The commercial storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks**. Washington: USDA, 1986. 130p. (Agriculture Handbook, 66).
- INSURANCE COMPANY OF NORTH AMERICA - CIGNA. **Ports of the World**. A guide to cargo loss control. 3. ed. Philadelphia: CIGNA, [s.d.]. 96p.
- INTERNATIONAL TRADE CENTRE - ITC. **Manual on the packaging of fresh fruits and vegetables**. Geneva: ITC, 1988. 241p.
- ITO, P. J.; KUNIMOTO, R.; KO, W. H. Transmission of Mucor rot of guava fruits by three specie of fruit flies. **Tropical Agriculture**, v. 56, p. 49-52, 1979.
- KAPOOR, I. J. Pathological and biochemical studies on curvularia rot of guava. **Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz**, v. 90, p. 591-598, 1983.
- KHEDKAR, D. M.; ANSARWADKAK, K.W.; DABHADE, R. S.; BALLAL, A. L. Extension of storage life of guava var. L - 49. **Indian Food Packer**, v. 36, n. 2, p. 49-52, 1982.
- LIM, T. K.; RAZAK, A. R. Studies on a Phomopsis rot of bagged guava (*Psidium guajava*) fruits in Malaysia. **Fitopatologia Brasileira**, v. 11, p. 227-236, 1986.
- MARTELETO, L.O. **Estudo da produção e dos atributos físicos e químicos de dez variedades de goiaba (*Psidium guajava* L.) em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, visando ao consumo ao natural e à industrialização**. Viçosa: UFV, 1980. 67p. Tese de Mestrado.
- MAXIE, E. C.; SOMMER, N. F.; MITCHELL, F. G. Infeasibility of irradiating fresh fruits and vegetables. **Hortscience**, v. 6, n. 3, p. 202-204, 1971.
- MCGREGOR, B.M. **Goiaba: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2.ed. Campinas: ITAL, 1968. 244p. (Série Frutas Tropicais).
- MCGREGOR, B.M. **Tropical products transport handbook**. Washington: United States Department of Agriculture, 1987. 148p. (Agriculture Handbook, 668).
- NICHOLAS, C.J. **Export handbook for u.s. agricultural products**. Washington: United States Department of Agriculture, 1985. 154p. (Agriculture Handbook, 593).
- PANTASTICO, E. B.; CHATTOPADHYAY, T. K.; SUBRAMANYAM, H. Storage and Commercial Storage Operations. In: POSTHARVEST physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables. Westport, Connecticut: The AVI Publishing, 1975. p. 314-338.
- RAMASWAMY, G. R.; SOHI, H. S.; GOVINDU, H. C. Studies on spore germination in Pestalotia psidii, the causal organism of guava canker. **Indian Journal of Mycology and Plant Pathology**, v. 14, p. 289. 1984.
- RAO, D. P. C.; AGRAWAL, S. C.; SAKSENA, S. B. Phomopsis destructum on *Psidium guajava* fruits in India. **Mycologia**, v. 68, p. 1132-1134, 1976.
- RYALL, A. L.; PENTZER, W. T. **Handling transportation and storage of fruits and vegetables**. Westport: The AVI, 1974. vol. 2, p. 545.
- SEA LAND. The shipping of perishables. Sea-Land's commitment to excellence. New Jersey: Sea Land Service, 1984. 19p.
- SHEWFELT, R. L. Postharvest treatment for extending the shelf life of fruits and vegetables. **Food Technology**, v. 40, n. 5, p. 70-80, 1989, 1986.
- SINGH, O. S.; GANGWAR, R. P.; DHILLON, B. S. Regulation of fruits ripening in guava by gibberellic acid. **Tropical Agriculturist**. Ceylon, v. 126, n. 2, p. 85-89, 1970.
- SINGH, B. B.; SINGH, H. K.; CHAUHAN, K. S. Effect of post-harvest calcium treatments on the storage life of guava fruits. **Indian Journal of Agricultural Science**, v. 51, n. 1, p. 44-47, 1981.
- SRIVASTAVA, M. P.; TANDON, R. N. Postharvest diseases of guava in India. **Plant Disease Reporter**, v. 53, p. 206-208, 1969.
- TANDON, I. N.; SINGH, B. B. Studies on anthracnose of guava and its control. **Indian Phytopathology**, v. 22, p. 322-326, 1970.
- VASQUEZ-OCCHOA, R.I.; COLINAS LEONIM, T. Changes in guava of three maturity stages in response to temperature and relative humidity. **HortScience**, Alexandria, v. 25, n. 1, p. 86-87, 1990.
- YUSOF, S.; MOHAMED, S. Physico-chemical changes in guava (*Psidium guajava* L.) during development and maturation. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 38, p. 31-39, 1987.

PROGRAMA DE APOIO À PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DE FRUTAS, HORTALIÇAS, FLORES E PLANTAS ORNAMENTAIS - FRUPEX

Vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Rural do Ministério e apresentado como um Programa Mobilizador, o FRUPEX desenvolve ações de conscientização, motivação e articulação em órgãos, entidades e associações, tanto do setor público quanto da área privada no país e no exterior.

Todas essas ações articulam-se em torno dos seguintes sub-programas:

1 - Pesquisa agrônômica aplicada e transferência de tecnologia, em cooperação com a EMBRAPA, a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) do Ministério da Ciência e Tecnologia, e entidades estaduais.

2 - Fitossanidade, voltado ao combate de pragas e doenças e ao controle de resíduos químicos, em estreita cooperação com a Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária além de universidades, centros de pesquisa, empresas e associações.

3 - Capacitação de recursos humanos, nas áreas de técnicas agrícolas, gerenciais, e de pós-colheita, em cooperação com o Ministério da Educação e Cultura, o Ministério do Trabalho, a

FINEP, Confederação Nacional da Agricultura e o Sebrae.

4 - Qualidade e produtividade, para certificação da qualidade da fruta brasileira, em parceria com o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (MCT), FINEP, Sebrae, INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia) e outras instituições.

5 - Crédito e financiamento para investimentos, custeio e capital de giro de empreendimentos agrícolas e agroindustriais, em parceria com diversas instituições de crédito, do país e do exterior.

6 - Reorientação de perímetros irrigados, para direcioná-los visando a produção competitiva de frutas, hortaliças, plantas e flores ornamentais, em parceria com o Ministério da Integração Regional.

7 - Informações de mercado e promoção comercial em parceria com o Ministério das Relações Exteriores e o Ministério da Indústria, Comércio e Turismo.

O FRUPEX atua, por definição, em estreita articulação com as associações representativas do setor privado. Há especial preocupação em assimilar o ponto de vista empresarial no desenvolvimento das atividades. Exemplos dessa filosofia são os convênios firmados pelo Programa com diversas entidades públicas e privadas.

GOIABA PARA EXPORTAÇÃO

Este trabalho contém informações sobre a cultura da Goiaba, relacionada à fase de produção.

Goiaba para Exportação: Procedimentos de Colheita e Pós-colheita é uma valiosa referência para produtores, empresários, pesquisadores, técnicos e estudantes que se dedicam a essa cultura, com diferentes níveis de interesse.



Patrocínio



BANCO DO BRASIL