ISSN 1413-375X

Ministério da Agricultura e do Abastecimento - MA

Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR

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

FRUPEX

ABACAXI PARA EXPORTAÇÃO:

PROCEDIMENTOS DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA

Embrapa

MINISTRO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO
Arlindo Porto Neto

SECRETÁRIO EXECUTIVO
Ailton Barcelos Fernandes

SECRETÁRIO DE DESENVOLVIMENTO RURAL
Murilo Xavier Flores

DIRETOR GERAL DO DENACOOP
Marco Antônio Silveira Castanheira

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

Lázló 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

Márcio Thadeu Antunes Rey
Agente Administrativo

ISSN 1413-375X

Ministério da Agricultura e do Abastecimento - MA
Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR
Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais - FRUPEX

ABACAXI PARA EXPORTAÇÃO: PROCEDIMENTOS DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA

Ágide Gorgatti Netto
Vânia Déa de Carvalho
Neide Botrel
Ernesto Walter Bleinroth
Marcelo Matallo
Assis E. Garcia
Elisabeth F. G. Ardito
Eloisa E. C. Garcia
Mauricio R. Bordin

EMBRAPA - SPI
Brasília, DF
1996

Série Publicações Técnicas FRUPEX, 23

Copyright © 1996 MA/SDR

Responsável pela edição: José Márcio de Moura Silva
Coordenação editorial: Walmir Luiz Rodrigues Gomes
Revisão gramatical e editorial: Francimary de Miranda e Silva
Planejamento gráfico editorial: *LUMMA*
Capa:Dilson Honorio D'Oliveira
Ilustração da capa: Álvaro Evandro Xavier Nunes

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:
Cenagri-MA
Caixa Postal: 2432
Tel: (061) 218-2613 / 218-2096
CEP 70849-970 Brasília, DF
mediante cheque cruzado e nominal à Embrapa/SPI

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
Fax: (061)272-4168

1ª Edição
1ª impressão (1996): 2.100 exemplares
1ª reimpressão (1999): 2.000 exemplares

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Serviço de Produção de Informação (SPI) da EMBRAPA.

Abacaxi para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita / Ágide Gorgatti Netto... [et al.]. ; Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. - Brasília : Embrapa-SPI, 1996.
41p. - (Série Publicações Técnicas FRUPEX ; 23).
ISSN 1413-375X

1. Abacaxi - Colheita. 2. Abacaxi - Pós-Colheita. 3. Abacaxi - Exportação. I. Gorgatti Netto, Ágide. II. Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Rural. Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. III. Série.

CDD 634.774

APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Desenvolvimento Rural — SDR —, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 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 **Abacaxi 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 Extensão, 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 do abacaxi, 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, Vânia Déa de Carvalho, Engª. Agrª. doutora em Ciência de Alimento e Neide Botrel, Engª. Agrª., mestre em fitotecnia e doutoranda em Ciência de Alimento que revisaram 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 e do Abastecimento, 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 DA FRUTA DE EXPORTAÇÃO 7

INTRODUÇÃO 7
VARIEDADES 7
COLORAÇÃO 8
Coloração da casca 8
Coloração da polpa 9
APARÊNCIA 10
Formato dos frutos 10
Características da casca 10
Características da coroa 11
Características do pedúnculo 11
TAMANHO DAS FRUTAS 11
MATURAÇÃO 11
QUALIDADE INTERNA 12
Fusariose 13
Escurecimento interno 14

COLHEITA E BENEFICIAMENTO 16

DETERMINAÇÃO DO PONTO DE COLHEITA 16
ÉPOCA DA COLHEITA 17
Número de safras por cultura 17
Colheita 17
Diagrama do preparo e tratamento do abacaxi para os países europeus 18
PREPARO DA FRUTA PARA CONSUMO AO NATURAL 18
Seleção 18
Preparo da fruta para exportação 18
Seleção e classificação 19
TRATAMENTO DE PROTEÇÃO DO ABACAXI 19
MATURAÇÃO CONTROLADA 20
TRATAMENTO COMPLEMENTAR 20
Fumigação 20
Tratamento com calor úmido 20
CONSERVAÇÃO DO ABACAXI 21
Pré-resfriamento 21
Refrigeração 21
Conservação com atmosfera controlada 21
SISTEMA INTEGRADO DE PÓS-COLHEITA 22
QUALIDADE DO ABACAXI 22
Fatores que influenciam a qualidade 22
Método de avaliação da qualidade 23
NORMAS EUROPÉIAS DE QUALIDADE PARA O ABACAXI 23
Definição do produto 23
Características de qualidade 23
Tamanho 24
NORMAS AMERICANAS DE QUALIDADE PARA O ABACAXI 24
Moléstias de pós-colheita 25
Podridão-negra 25
Fusariose 25
Outras moléstias 26
Distúrbio fisiológico 27

DEFENSIVOS 27

GLOSSÁRIO 28
CLASSES TOXICOLÓGICAS 28

EMBALAGEM 32
ROTULAGEM 35
Informações sobre o produto 35
PALETIZAÇÃO 35
Aspectos construtivos 36
TRANSPORTE 38
Transporte marítimo 38
Transporte aéreo 39
Tempo 39
Temperatura 39
Pressão atmosférica 39
Umidade relativa 39
Paletes aéreos 39
Compatibilidade 39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 40

CARACTERÍSTICAS DA FRUTA DE EXPORTAÇÃO

VÂNIA DÉA DE CARVALHO
NEIDE BOTREL

INTRODUÇÃO

O abacaxi é um autêntico fruto das regiões tropicais e subtropicais, altamente consumido em todo o mundo, tanto ao natural quanto na forma de produtos industrializados. As excelentes características qualitativas dos frutos refletem na sua importância sócio-econômica.

A qualidade dos frutos é atribuída às suas características físicas, que são responsáveis pela aparência externa (coloração da casca, tamanho e forma do fruto, etc), que determinam a sua aceitabilidade inicial pelos consumidores. A qualidade interna dos frutos e suas características físicas são também de relevância, sendo conferidas por um conjunto de constituintes físico-químicos e químicos da polpa responsáveis pelo sabor e aroma característicos dos frutos e que terão função importante na aceitação final do fruto.

Para se ter competitividade no mercado externo, é necessária a oferta de frutos de excelente qualidade. Apesar de o Brasil já possuir normas referentes à qualidade de abacaxi para exportação, na comercialização tem prevalecido as exigências dos países importadores. Fazendo-se uma compilação dos requisitos qualitativos dos frutos para exportação, conclui-se que, independentemente do país importador, os furtos necessariamente têm que atingir padrões qualitativos mínimos que envolvem as variedades como: coloração, aparência (casca e polpa), tamanho dos frutos, maturação e qualidade interna, etc.

VARIEDADES

Entre as variedades de abacaxi mais cultivadas no Brasil destacam-se Smooth Cayenne (Cayenne) e Pérola (Pernambuco), de polpa amarela e amarelo-pálida (branco) respectivamente. Estas duas variedades são também utilizadas para exportação, porém atualmente a preferência dos importadores, sobretudo europeus e americanos, tem sido pela a Smooth Cayenne.

A variedade Smooth Cayenne (Fig. 1) caracteriza-se por apresentar frutos com peso variando de 1.300 a 2.500g, forma cilíndrica, polpa de cor amarela (Fig. 3), apresentando alta acidez e teores elevados de açúcares. A forma cilíndrica dos frutos propicia a esta variedade maior preferência como matéria-prima industrial, por ter maior rendimento.

Os frutos da variedade Pérola ou Pernambuco (Fig. 2) são de tamanho menor que os da Smooth Cayenne, variando de 1.300 à 1.800kg, com formato cônico, apresentando polpa de coloração amarelo-clara (Fig. 3), doce e menos ácida que o Smooth Cayenne. Essa variedade apresenta como desvantagem o fato de os frutos não terem uma aparência e amadurecimento uniformes. Tanto a forma cônica quanto a coloração amarelo-pálido da polpa limitam a utilização dos frutos desta variedade para propósitos industriais.

Além das características, tais como boa produtividade, resistência e/ou tolerância às principais pragas e doenças, são desejáveis numa variedade de abacaxi os seguintes requisitos relativos aos frutos: forma cilíndrica; olhos grandes e achatados; coroa pequena a média; polpa firme com coloração amarela e pouco fibrosa; teor de açúcar elevado; e acidez moderada.

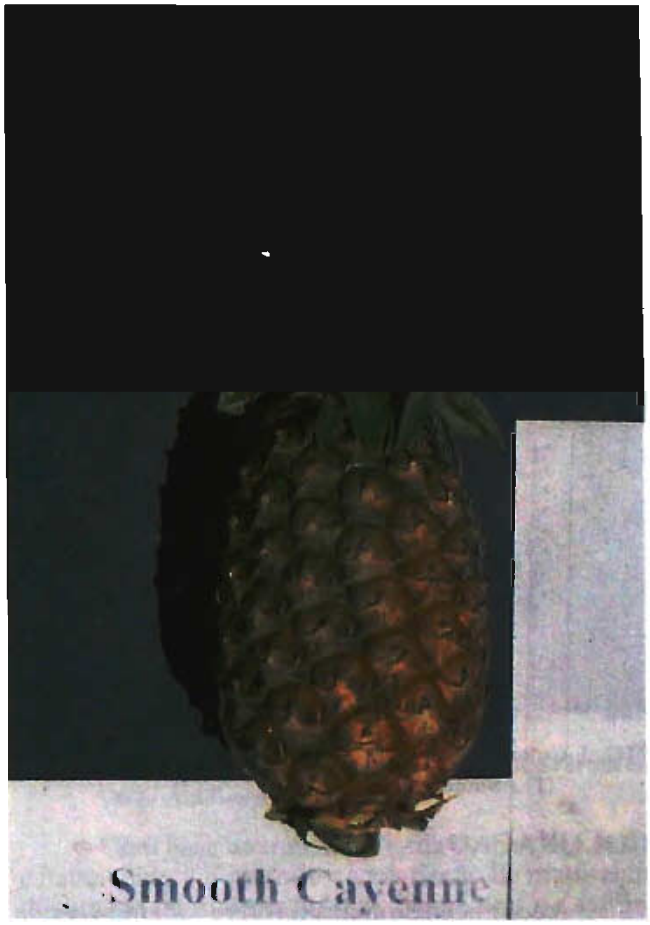


FIG. 1. Fruto da variedade Smooth Cayenne.

FIG. 2. Fruto da variedade Pérola.

FIG. 3. Coloração da polpa de frutos das variedades Pérola (1) e Smooth Cayenne (2).

COLORAÇÃO

A coloração do abacaxi refere-se tanto à cor da casca quanto à cor da polpa.

Coloração da casca

A coloração da casca está estritamente relacionada à maturação dos frutos e às condições climáticas durante o período de cultivo. Durante a maturação, há degradação da clorofila e concomitante aparecimento dos carotenóides, antes mascarados pela presença da clorofila. Estas mudanças bioquímicas refletem na alteração da coloração da casca, passando de verde intenso ao amarelo. Estas modificações iniciam da base para o topo dos frutos e têm sido um dos parâmetros indicadores do ponto de maturação para a colheita.

A intensidade das transformações nos componentes responsáveis pela coloração da casca é muito influenciada pelas condições climáticas, prevalecentes durante o desenvolvimento e a maturação dos frutos.

A maturação dos frutos, baseada na coloração, é designada por maturação aparente e é descrita como segue:

M1 - este estádio de maturação refere-se a frutos que apresentam coloração amarela na porção basal;

M2 - refere-se a frutos "meio maduros", ou seja, amarelecidos até a metade da casca;

M3 - consideram-se neste estádio as frutas "maduras", ou seja, com coloração amarela em mais da metade da casca.

Nas Figs. 4 e 5 encontram-se frutos das variedades Smooth Cayenne e Pérola em diferentes estádios de maturação.

Py e Tisseau (1985) denominaram as mudanças na coloração da casca, durante o período de maturação dos frutos, de "maturação aparente",e atribuíram aos estádios de maturação notas variando de 0 a 3, ou seja:

0 - Região basal do fruto, começando a passar da cor verde clara para a escura.

1 - Região basal do fruto, amarela, porém sem atingir mais que duas fileiras de olhos.

2 - Cor amarela, envolvendo mais de duas fileiras de olhos, sem ultrapassar a metade da superfície total da casca.

3 - Cor amarela, envolvendo mais da metade da superfície da casca.

A coloração da casca recebe a influência de diversos fatores, ressaltando-se como principais:

FIG. 4. Frutos da variedade Pérola em três estádios de maturação.

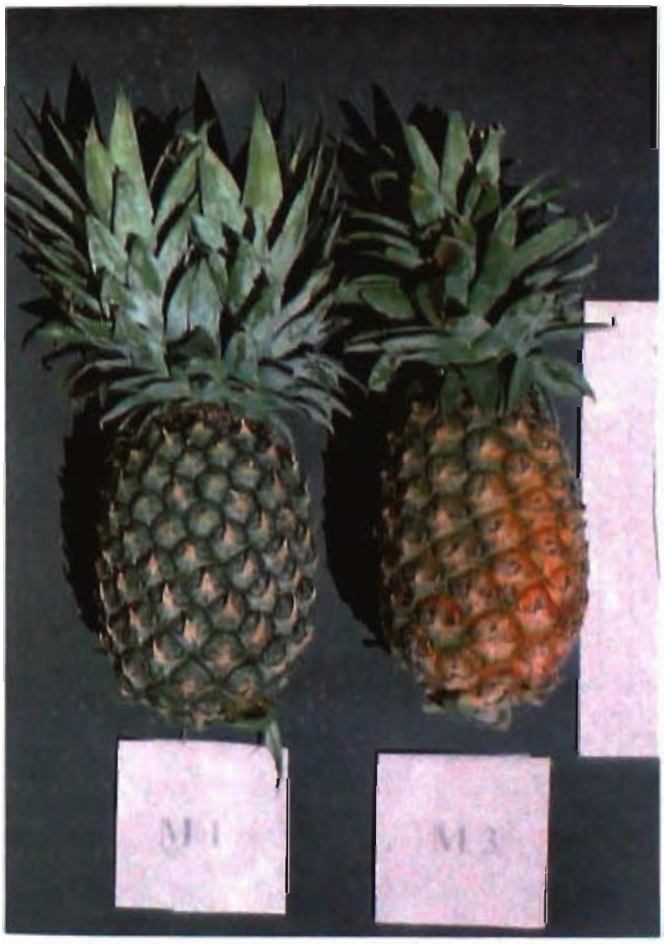


FIG. 5. Frutos da variedade Smooth Cayenne nos estádios de maturação M1 (verde) e M3 (maduro).

tamanho do fruto, variedade e época de maturação e adubação.

Tamanho do fruto - os frutos maiores colorem-se menos, ou seja, um fruto grande amarelo apenas na parte basal pode estar mais maduro que um fruto pequeno inteiramente amarelo.

Variedade - os frutos de variedade de polpa amarela colorem-se mais que os de polpa branca ou amarelo-pálida.

Época de maturação - nos períodos frios e secos, a casca colore-se mais que nos períodos quentes e úmidos. Um fruto colhido no verão, cuja casca está apenas começando a colorir, pode estar mais maduro do que outro do mesmo tamanho, colhido no inverno, cuja coloração amarela já atingiu dois terços da casca.

Adubação - as adubações ricas em potássio e pobres em nitrogênio acentuam a coloração da casca, enquanto que baixos teores de potássio e altos níveis de nitrogênio tendem a ser desfavoráveis à coloração da casca.

Coloração da polpa

A coloração da polpa é dependente da variedade, em algumas, a cor amarela da polpa é mais intensa, como no caso da Smooth Cayenne, enquanto que em outras, a coloração é fraca, conferindo à polpa a cor amarelo-pálida a branca, como na Pérola (Figs. 6 e 7). Além da variedade, o estádio de maturação, condições climáticas durante o cultivo, adubações, etc, podem exercer efeitos mais ou menos acentuados na coloração da polpa.

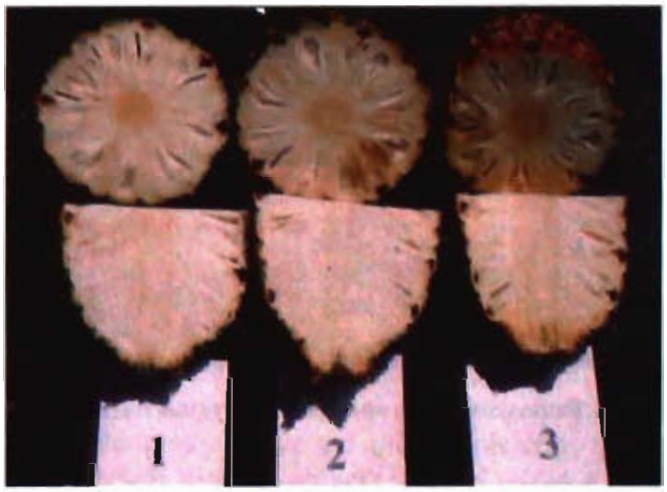


FIG. 6. Coloração da polpa de frutos da variedade Pérola em três estádios de maturação.

Com base na translucidez da polpa (Fig. 8) foi estabelecido um método de avaliação de maturação designado de maturação real. Neste tipo de avaliação, faz-se a comparação da porcentagem de zona

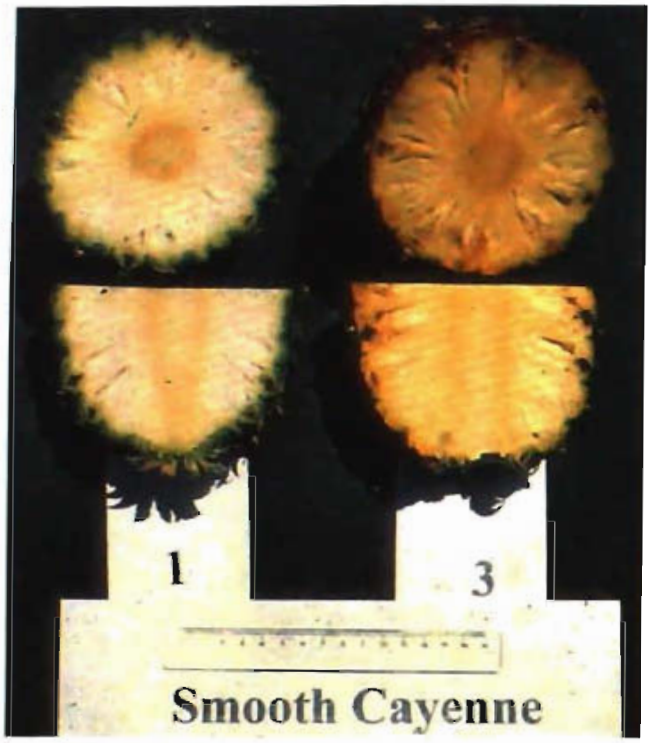


FIG. 7. Coloração da polpa de frutos da variedade Smooth Cayenne nos estádios de maturação verde (1) e maduro (3).

translúcida com a opaca. Esta comparação é feita na secção equatorial do terço inferior. Em um fruto maduro a área referente a zona translúcida deve corresponder a 50% da área do fruto, sem considerar o cilindro central. Neste caso, o fruto já deve ter sua casca colorida.

FIG. 8. Frutos com polpa apresentando regiões translúcidas.

APARÊNCIA

A aparência dos frutos é o primeiro fator responsável pela sua aceitação e pode ser limitante à exportação. Nesta característica encontram-se envolvidos o formato dos frutos, os caracteres referentes a casca, a coroa e o pedúnculo.

Formato dos frutos

A forma dos frutos é uma característica física inerente à variedade. Os frutos da variedade Smooth Cayenne são cilíndricos, enquanto que os da Pérola são cônicos. Os frutos não devem apresentar anormalidades na forma, é necessário que esta seja simétrica, sem saliências, inclinação lateral e formato cônico excessivo. Qualquer alteração que comprometa a forma normal das variedades é prejudicial à boa aparência dos frutos.

Características da casca

Os frutos devem estar limpos, isentos de injúrias de natureza mecânica, fisiológica e microbiana, destacando-se entre estas as queimaduras do sol e as decorrentes de pulverizações, danificações provocadas por choques, insetos, roedores e doenças, tais como fusariose e mancha amarela (origem virótica) e não devem também estar senescentes. Os olhos devem estar desenvolvidos e aderidos firmemente ao fruto.

As queimaduras de sol devem ser controladas, durante o cultivo, pela proteção dos frutos com papel ou capim (Figs. 9 e 10). As deformações causadas por queimadura de sol provocam atrofia das partes afetadas, enquanto que as demais desenvolvem-se normalmente.

FIG. 9. Frutos protegidos com papel para evitar queimadura de sol.

FIG. 10. Frutos protegidos por palhas de capim, para evitar queimadura de sol.

Características da coroa

Não deve haver mais de duas coroas por fruto, devem apresentar cor característica (ausência de amarelecimento, queimaduras, etc), devem estar eretamente posicionadas e bem presas ao fruto. O comprimento da coroa é variável de acordo com a classe de frutos para exportação. As normas de qualidade de exportação para os Estados Unidos estabeleceram as classes US I e Havai I com as seguintes especificações de comprimento da coroa:

US I - o comprimento da coroa não deve ser menor que 4 polegadas (mais ou menos 9,2 cm) e nem maior que o dobro do comprimento do fruto. A coroa não deverá ter mais de cinco camadas, das quais só duas poderão ter mais de 2 a 3 polegadas de comprimento.

Havaí I - quando o fruto apresentar uma coroa, seu comprimento pode ser até duas vezes o comprimento do fruto, enquanto no caso de duas coroas, elas não deverão ter mais de uma e meia vezes o comprimento do fruto.

Características do pedúnculo

O pedúnculo deve estar isento de danos, particularmente de rachaduras, e não estar quebrado no interior da fruta. O comprimento do pedúnculo deve estar na faixa de 1 a 3cm. De acordo com o país importador há variação do tamanho exigido para o pedúnculo; quanto as normas dos Estados Unidos, o comprimento não deverá ser superior a dois terços de polegada (1,9cm).

Tanto o local de corte dos pedúnculos quanto as áreas lesionadas, pela retirada das folhas localizadas na base dos frutos, devem ser desinfectados com fungicidas permitidos pelos países importadores.

TAMANHO DAS FRUTAS

As variedades mais comercializadas no Brasil, Smooth Cayenne e Pérola, apresentam tamanho e peso distintos, sendo os frutos da primeira mais pesados que os da segunda. Tanto o tamanho quanto o peso podem ser variáveis dentro de uma mesma variedade e estão estreitamente relacionados às condições de cultivo e às condições climáticas durante o ciclo da cultura.

O peso dos frutos permite classificá-los em diferentes classes para a exportação, e esta classificação é variável de acordo com o país exportador. De modo geral, os frutos para exportação devem ter pesos enquadrados na faixa 700 a 2.300g e dentro desta amplitude de variação dos frutos são enquadrados em seis categorias ou calibres especificados a seguir:

CATEGORIA 1 - 1.800 - 2.300g
CATEGORIA 2 - 1.500 - 1.799g
CATEGORIA 3 - 1.300 - 1.499g
CATEGORIA 4 - 1.100 - 1.299g
CATEGORIA 5 - 900 - 1.099g
CATEGORIA 6 - 700 - 899g

Outra classificação é também usada para exportação, e nesta, os frutos são classificados nos seguintes tipos:

Tipo A - acima de 1.500g;
Tipo B - de 11.100 a 1.500g;
Tipo C - de 800 a 1.100g;
Tipo D - de menos de 800g;
Baby - em torno de 550g.

Foi demonstrado haver estreita relação entre condições climáticas, durante o cultivo, com o tamanho e teores de sólidos solúveis da polpa, ou seja, quando o início da frutificação ocorre no verão (temperaturas altas), o fruto atingirá um tamanho grande, porém terá menores teores de sólidos solúveis, uma vez que a maturação ocorre durante o inverno, quando os níveis de luminosidade são substancialmente reduzidos. O contrário também é verdadeiro, ou seja, quando a frutificação ocorre no inverno, os frutos são de menor tamanho, porém a maturação se processa durante a primavera e início do verão, quando os níveis de luminosidade são altos propiciando maiores teores de sólidos solúveis totais.

MATURAÇÃO

Durante o desenvolvimento dos frutos e particularmente na fase de maturação ocorrem alterações acentuadas nas suas características físicas e químicas, refletindo em modificações na coloração da

casca e na composição química da polpa. Estas modificações conduzem os frutos ao ponto ideal de consumo, período no qual atingem valores ótimos de açúcares, ácidos voláteis e fixos e ésteres, responsáveis pelo sabor e aroma característicos de fruto maduro. Há também alterações nos pigmentos (clorofila e carotenóides) relacionados com a coloração da casca e polpa.

Ao se aproximar a maturação dos frutos, a coloração da casca do abacaxi passa da cor verde para bronzeada, os olhos passam da forma pontiaguda para a achatada, os espaços entre os olhos se estendem e adquirem uma coloração clara, as "lojinhas" dos olhos ficam enrugadas e conseqüentemente a casca do abacaxi parece lisa em comparação a da fruta menos madura.

É no final da maturação, ou seja, na fase do amadurecimento, que ocorrem as mudanças metabólicas mais importantes para a qualidade dos frutos, como acréscimos acentuados nos valores de sólidos solúveis (° Brix), como conseqüência de aumento nos açúcares redutores e sacarose, conferindo ao fruto um sabor doce, também há paralelamente acréscimos em compostos voláteis ligados ao aroma dos frutos. Os teores de ácidos aumentam inicialmente atingindo um valor máximo e a seguir decrescem. A relação sólidos solúveis/acidez pode, em alguns casos, ser responsável pelo sabor dos frutos. Deverá sempre haver um balanço adequado destes dois constituintes.

A velocidade e a intensidade destas modificações metabólicas durante a maturação são variáveis. O ponto ideal de colheita vai depender do tipo de mercado a que se destina o fruto e será abordado em outro tópico deste manual.

QUALIDADE INTERNA

A qualidade interna dos abacaxis está relacionada a atributos físicos da polpa, tais como coloração, ausência de injúrias de natureza fisiológica ou ainda infecção por microorganismos e ataque de pragas; há também constituintes físico-químicos e químicos que conferirão aos frutos o sabor e aroma inerentes ao fruto maduro, com qualidade ideal para o consumo *in natura* ou industrialização.

O sabor e o aroma característicos do abacaxi são atribuídos à presença e aos teores de diversos constituintes químicos, ressaltando entre eles os açúcares e ácidos responsáveis pelo sabor e compostos voláteis associados ao aroma. Os carotenóides são os responsáveis pela coloração amarela da polpa de frutos de algumas variedades, particularmente a Smooth Cayenne, as vitaminas e os minerais relacionados ao valor nutritivo das frutas, entre estes sobressaem o ácido ascórbico (vitamina C) e o potássio com teores representativos na polpa.

Entre os componente químicos dos frutos ressalta-se a presença de açúcares e ácidos. Dos açúcares sobressai a sacarose, com teores variando de 5,9 a 12,0%, representando nos frutos maduros em média 66% dos açúcares totais. Além da sacarose destacam-se, também, a glicose e frutose com valores nas faixas de 1,0% a 3,2% e 0,6% a 2,3% respectivamente.

Os teores de açúcares normalmente representados pela porcentagem de sólidos solúveis ou Brix são variáveis entre variedades e mesmo para uma mesma variedade entre frutos. Esta variação pode também ocorrer entre porções da polpa. É conhecido, que em frutos maduros a porção apical (topo) apresenta porcentagem de açúcar em torno de duas vezes a da porção basal. Quando se considera um mesmo nível de altura, destaca-se a porção mediana com teores de açucares superiores aos apresentados pelo cilindro central e porção subepidérmica.

As condições climáticas durante o cultivo têm papel preponderante nos teores de açúcares. Algumas pesquisas demonstraram haver relações entre condições climáticas durante o desenvolvimento e maturação dos frutos, tamanho dos frutos e teores de sólidos solúveis (açúcares) da polpa, ou seja, frutos que iniciam seu desenvolvimento no final do verão, quando a temperatura é elevada, serão de tamanho grande, porém seus teores de sólidos solúveis serão baixos, uma vez que o amadurecimento destes frutos ocorre durante o inverno. Ao contrário, quando o desenvolvimento dos frutos inicia-se no inverno, os frutos serão menores e a maturação ocorrerá na primavera e início de verão, quando a luminosidade é alta, refletindo em produção mais intensa de sólidos solúveis totais (açúcares).

Além dos fatores climáticos já mencionados devem ser ressaltados os seguintes fatores que podem ser detrimentais aos sólidos solúveis dos frutos. Estes fatores devem ser observados pelos produtores quando o objetivo é ter frutos com teores destes constituintes adequados às exigências de países importadores.

a) Intensidade de luminosidade reduzida durante o inverno ou períodos nublados reduz os teores de sólidos solúveis.
b) No caso de frutos muito grandes em relação ao tamanho das plantas ou da área foliar exposta, a planta terá somente pequenos teores de

fotossintetizados, o que prejudicará a síntese de sólidos solúveis.

c) O sombreamento entre plantas ou por árvores reduz a atividade fotossintética e conseqüentemente o teor de sólidos solúveis dos frutos.

d) Plantas com alto suprimento de água produzem frutos com baixos teores de sólidos solúveis totais em decorrência do efeito da diluição.

Para o mercado americano, nos tipos de frutos "Fancy", os teores de sólidos solúveis não devem ser inferiores a 12%. É aceitável até 10% do lote de frutos com teores abaixo de 12%, porém nunca inferiores a 11%.

Os principas ácidos responsáveis pela acidez dos frutos são cítrico e málico, os quais contribuem respectivamente com 80 a 20% da acidez total. A acidez titulável total varia de 0,6 a 1,62% e é normalmente expressa como porcentagem de ácido cítrico. O pH da polpa se enquadra geralmente na faixa de 3,7 a 3,9.

A acidez do abacaxi é variável entre variedades, entre frutos de uma mesma variedade e também difere entre secções de um mesmo fruto. Diversos fatores exercem influência na acidez, e entre estes destacam-se a maturação dos frutos, fatores climáticos e nutrição mineral, etc.

Na polpa do abacaxi a acidez aumenta da base para o ápice (topo), no decorrer da maturação, e em nível de altura do fruto a acidez é muito mais acentuada na região próxima à casca do que na do cilindro central.

A nutrição mineral tem efeito marcante na acidez dos frutos. Acréscimos nos teores de potássio celular refletem em frutos mais ácidos. Além da nutrição, vários fatores climáticos influenciam na acidez. Foi constado que aumentos na insolação, temperatura e deficiência hídrica decrescem a acidez, enquanto que a alta acidez está relacionada a cultivos em regiões de climas mais frios, menos ensolarados e mais úmidos.

Os teores de minerais dos frutos são muito dependentes de condições de solo e adubações. Entre os minerais do abacaxi, sobressai o potássio, com valores médios de 141 e 142mg/100ml para a polpa e o fruto, respectivamente. Os teores deste mineral são muito variáveis e estão na faixa de 11 a 330mg/100ml.

Com relação aos teores de vitaminas, pode-se afirmar que os mesmos são muito baixos, sobressaindo-se o ácido ascórbico (vitamina C), com teores médios de 17mg. A importância do ácido ascórbico está em conferir aos frutos uma certa resistência ao distúrbio fisiológico "escurecimento interno", o qual pode se tornar sério problema em frutos armazenados em baixas temperaturas.

Tanto a aparência da polpa quanto suas características de sabor e aroma são comprometidos por distúrbios de natureza fisiológica, como o "escurecimento interno", e por infecão microbiana, destacando-se a fusariose (gomose) e a podridão-do-pedúnculo. A presença destas injúrias compromete a qualidade dos frutos, sendo limitante a exportação dos mesmos.

Será dado a seguir destaque especial à fusariose e ao escurecimento interno dos frutos.

Fusariose

A fusariose ou gomose é causada pelo fungo *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* Wr. & Rg., que é responsável por elevadas perdas de frutos na lavoura e após a colheita.

A fusariose afeta todas as partes da planta, mas os frutos e as mudas são os mais atingidos. A intensidade dos prejuízos é bastante variável, dependendo sobretudo do grau de contaminação das mudas, do potencial de inóculo na área e das condições climáticas no período da floração. O fungo sobrevive numa faixa de temperatura de 14 a 33 °C, sendo ótima em torno de 25 °C. A precipitação pluvial é de grande importância, sendo que a incidência da doença é maior quando o desenvolvimento da inflorescência coincide com período de altas precipitações.

A penetração do fungo no fruto acontece, sobretudo, através da cavidade floral. Evidencia-se que a abertura das flores do abacaxizeiro ocorre por etapa, da base para o ápice da inflorescência. Cada flor permanece aberta por um dia, abrindo em média dez flores por dia. O período de abertura das flores dura de duas a três semanas, constituindo-se a fase crítica para infecção do fruto. A infecção dos frutos, através de rachaduras naturais ou ferimentos provocados por insetos, já foi também observada. Após a penetração do fungo e durante sua colonização nos tecidos parenquimatosos ocorre a degradação das células, que, doentes, exsudam uma substância gomosa, que incialmente é de coloração clara e viscosa, tornando-se escura e gelatinosa.

Os sintomas da fusariose nos frutos podem ser notados em qualquer estádio de desenvolvimento, mas se intensificam com o avanço do processo de maturação. Esses sintomas se caracterizam por uma exsudação gomosa proveniente dos frutilhos e a parte afetada diminui de tamanho e apresenta uma coloração avermelhada. No estado avançado da doença, o fruto pode ser parcialmente ou totalmente afetado, apresentando um aspecto mumificado (Fig. 11), podendo-se notar externamente uma massa de cor rosa formada pelas frutificações e esporos do fungo. As

lesões partem da cavidade floral avançando até o eixo central do fruto. Há casos em que o frutilho afetado não apresenta exudação gomosa, mas uma depressão de coloração parda na casca, que também compromete a aparência externa do fruto.

FIG. 11. Frutos com área próxima ao pedúnculo infectada por fusariose (gomose).

Além dos sintomas mencionados que depreciam a qualidade do fruto, estes podem apresentar alterações físicas, físico-químicas e químicas. Constatou-se uma diminuição de 3% no peso total do fruto, 8% na porção utilizável da polpa, e os teores de acidez e açúcares redutores e totais foram menores do que aqueles apresentados pelos frutos sadios.

Existe diferença de comportamento entre variedades na suscetibilidade ao patógeno. Comparando-se as variedades Pérola e Smooth Cayenne, que são as mais plantadas no Brasil, verificou-se que a Pérola apresentou-se como a mais suscetível. Quanto a variedades resistentes e mais promissoras para o cultivo comercial aponta-se a Peroleira (introdução da Colômbia), a Pin-negra (introdução do Peru), a Rondon e Tapicanga (originadas do Brasil), que possivelmente poderão despertar interesse no mercado internacional.

Escurecimento interno

A maior parte da exportação de abacaxi pelo Brasil se dá na forma de fruta fresca, exigindo cuidados especiais na fase de colheita, pós-colheita, e particularmente no transporte, o qual deve ser realizado em condições de refrigeração. Todavia, a exposição do fruto a baixas temperaturas inferiores a 12 °C, pode levar a alterações em seu metabolismo e à morte de suas células. Este tipo de desordem é denominado "escurecimento interno", *endogenous brown spot* ou *brunissemente interne*, sendo um dos principais entraves à exportação (Fig. 12).

A velocidade de ocorrência dos sintomas é variável e depende de fatores que influenciam na injúria, tais como: temperatura, tempo de exposição e estado metabólico dos tecidos dos frutos.

Condições climáticas, estádios de maturação, diferenças varietais e nutrição mineral das plantas exercem influência acentuada na composição química do abacaxi com conseqüente efeito no grau de escurecimento interno dos frutos. Em geral, a intensidade da desordem aumenta com a diminuição da temperatura de aramazenamento ou transporte (abaixo da temperatura mínima de segurança) e com o tempo de exposição.

Além dos fatores citados, deve-se considerar a questão da compatibilidade entre frutas. O abacaxi transportado pelo Brasil, por via marítima, tem sido agrupado em cargas de banana, e essas frutas são

FIG. 12. Polpa de fruto apresentando sintomas de escurecimento interno. Py et al. (1984).

incompatíveis em termos de condições ideais de conservação, com isso o problema do escurecimento interno pode-se tornar ainda mais grave.

O efeito de baixas temperaturas nos frutos provocam o rompimento das membranas, aumentando sua permealiblidade, causando um desbalanço metabólico irreversível. Após a alteração da membrana, ocorrem mudanças fisiológicas prejudiciais ao fruto, com desenvolvimento de sintomas, tais como: escurecimento da polpa, diminuição na vida de armazenamento e mudanças na composição química do fruto.

A fase de transporte e armazenamento, onde os frutos são submetidos a baixas temperaturas, é que constitui a primeira etapa para se desencadear o distúrbio, pois nessa fase iniciam-se as modificações químicas que darão origem ao escurecimento dos tecidos; na segunda fase, quando os frutos são transferidos das baixas temperaturas e expostos para venda em temperaturas superiores (20 a 30 °C), os sintomas tornam-se gradativamente mais evidentes.

Nenhum sintoma da desordem pode ser evidenciado externamente, e o fruto afetado, portanto, não pode ser selecionado sem que a polpa seja avaliada (Fig. 12). O aparecimento dos sintomas de escurecimento interno inicia-se na base das infrutescências, próximo ao cilindro central, formando pontos acinzentados, circundados por uma área translúcida, depois as zonas atingidas escurecem e progridem ao longo da polpa, podendo invadi-la totalmente (Fig. 13).

Quanto às mudanças químicas que ocorrem devido ao escuremento interno destacam-se as dos compostos fenólicos. Os frutos possuem vários tipos de compostos fenólicos, algumas dessas substâncias são responsáveis pela adstringência e com isso estão relacionadas com o sabor, outras são pigmentos e se relacionam com a coloração, enquanto outros fenólicos podem se constituir em substratos para o escurecimento de frutos. A manifestação desses sintomas se dá principalmente pela oxidação destes compostos mediados por enzimas específicas que atuam neste processo. Foi verificado que os frutos que apresentavam injúrias possuíam maiores teores de fenólicos que os frutos sadios. E que esse aumento se dá em função da própria defesa do tecido à injúria.

Existem muitos inibidores da atividade dessas enzimas que estão envolvidas no processo de escurecimento, os quais são caracterizados por propriedades anti-oxidantes, entre eles pode-se citar o ácido ascórbico, cisteína, glutationa e o 2-mercaptobenzotiazol.

O abacaxi não é um fruto particularmente rico em ácido ascórbico (vitamina C), entretanto seus

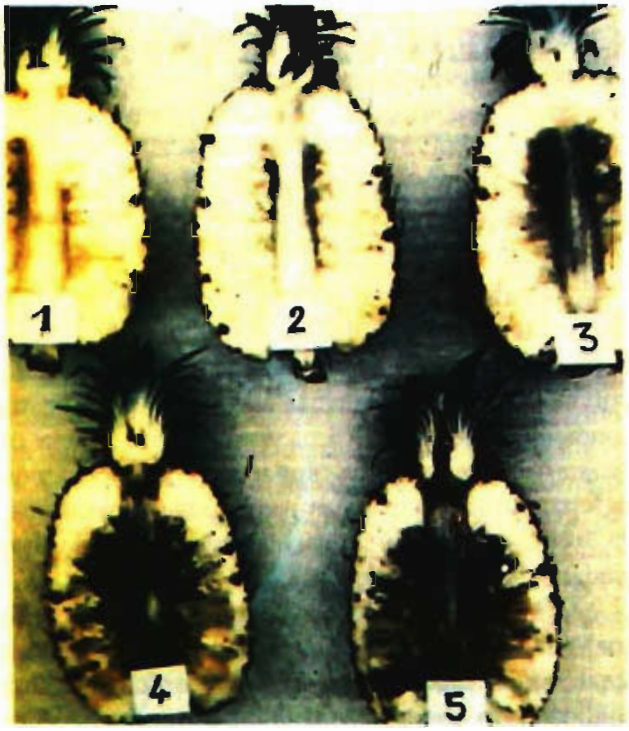


FIG. 13. Intensidade crescente de escurecimento interno em polpas de abacaxi. Py et al. (1984).

níveis são bastantes variáveis e têm sido associados à intensidade dos sintomas de escurecimento interno. O ácido ascórbico é o inibidor natural mais importante do escureicmento interno e seus níveis variam com a cultivar, peso do fruto e estádio de maturação. Os teores de ácido ascórbico do fruto podem intervir de duas formas diferentes, seja impedindo a transformação de certos compostos em produtos coloridos e conseqüentemente retardando o escurecimento dos tecidos, ou como inibidor agindo diretamente sobre a atividade das enzimas responsáveis pelo distúrbio. Os frutos afetados pelo escurecimento interno apresentam menores teores de ácido ascórbico e esta diminuição precede a aparição dos sintomas. O ácido ascórbico não está distribuído uniformemente no fruto, apresenta uma maior concentração na parte superficial, logo abaixo da casca. Diante disso, pode-se explicar o fato dos sintomas se manisfestarem próximos ao cilindro central.

Uma baixa quantidade de açúcares totais e individuais também tem sido associada à suscetibilidade dos frutos ao escurecimetno interno. Os frutos com danos apresentam menores quantidades de açúcares individuais e totais quando comparados aos frutos sadios.

Ressalta-se que os frutos produzidos nos períodos secos apresentam menores teores de açúcares, menor acidez e menor concentração de ácido ascórbico, e com isso maior suscetibilidade à injúria.

COLHEITA E BENEFICIAMENTO

ERNESTO WALTER BLEINROTH

DETERMINAÇÃO DO PONTO DE COLHEITA

O abacaxi deve ser colhido no seu completo desenvolvimento fisiológico para que chegue em boas condições ao consumidor, tendo-se o cuidado, porém, de não colher demasiado verde, pois, nestas condições, não amadurece, visto possuir pouca ou quase nenhuma reserva amilácea. Portanto, depois de separado do pé, não haverá progressão na maturação da fruta, e, conseqüentemente, sua qualidade será inadequada para o consumo.

O abacaxi deve ser colhido no estágio "de vez", ou seja, com a casca metade verde e metade amarela, no qual poderá amadurecer com melhor qualidade do que aquele colhido em um estágio de maturação menos avançado.

Em geral, pode-se dizer que, com a aproximação da maturação, o abacaxi passa de cor verde para bronzeada, os olhos mudam de sua forma pontiaguda para achatada, os espaços entre os olhos se estendem e adquirem uma cor clara, as lojinhas dos olhos se enrugam de tal modo que a superfície da fruta parece lisa em comparação àquela da fruta menos madura.

Pode ser observado, e até com freqüência, que, tanto a variedade Smooth Cayenne como a Pérola, mesmo estando com a casca ainda bastante verde, a polpa encontra-se totalmente madura.

Portanto, as frutas de casca pouco amarela ou apenas começando a amarelar podem apresentar a polpa imatura, meio madura ou completamente madura e, portanto, isoladamente, a cor da casca não dá uma indicação precisa sobre a maturidade real ou fisiológica. Conseqüentemente, a coloração da casca do abacaxi indica apenas a maturidade aparente.

Na prática, a maturação do abacaxi geralmente é julgada tomando-se por base a coloração da casca.

A denominação dada por alguns pesquisadores de, "maturação aparente", classificam como sendo:

M_1 - as frutas "de vez", isto é, aquelas que apresentam coloração amarela apenas na base;

M_2 - a classe que abrange as frutas "meio maduras", ou, no máximo, com a metade da casca amarela;

M_3 - aquela que compreende as frutas denominadas "maduras", isto é, apresentando mais da metade da casca com a cor amarela.

Contudo, esta avaliação é muito mais difícil do que parece à primeira vista, pois há necessidade de levar em conta o tamanho da fruta, a variedade e a época de maturação.

Realmente, têm-se de considerar que:

a) Quanto mais volumosa é a fruta, menos se colore, ou seja, uma fruta grande, cuja casca se apresenta amarela apenas na parte basal, pode estar mais madura do que uma fruta pequena inteiramente colorida.

b) Nos períodos frios e secos, a fruta colore-se mais do que naqueles quentes e úmidos. Por esse motivo, uma fruta colhida no verão, quando está apenas começando a se colorir, pode estar mais madura do que outra do mesmo tamanho, porém colhida no inverno, quando a coloração amarela já tenha atingido 2/3 da fruta.
As frutas do inverno só devem ser colhidas quando estiverem completamente maduras, enquanto as de verão podem ser colhidas antes desse estágio, apresentando boa qualidade para o consumo.

c) Adubações ricas em potássio e pobres em nitrogênio favorecem a coloração da casca, ao passo que aquelas ricas em nitrogênio e pobres em potássio têm efeitos contrários. Foi constatado, também, haver intensificação na coloração da polpa e descoloração da casca com a aplicação de nitrogênio em doses crescentes, sendo observado, ainda, que esse elemento não tem efeito sobre o conteúdo de açúcares, porém reduz a acidez da fruta. Esse resultado difere dos encontrados por alguns pesquisadores, os quais observaram haver diminuição do Brix com a aplicação crescente de nitrogênio.

d) As frutas das variedades Amarelo-comum e Smooth Cayenne colorem-se mais do que as do Branco-de-pernambuco ou Pérola.

Sendo a maturação aparente de pouca eficiência, uma vez que depende de muitas variáveis, torna-se necessário considerar a polpa da fruta para se ter dados de maturação real.

Assim, recomenda-se a análise da composição química da polpa da fruta como o melhor índice do ponto de maturação. Nesse sentido, recomenda-se cortar a fruta transversalmente, a fim de verificar qual a percentagem de área amarela translúcida existente na superfície da seção obtida, pois, quanto

maior for essa área, mais avançada estará a maturação. Tal seção deve ser feita na altura do maior diâmetro das frutas das amostras consideradas.

Para se ter o conhecimento real da maturação do abacaxi, é necessário considerar também a polpa da fruta, sendo que para isto, o *Institute de Recherches sur les Fruits et Agrumes* (IRFA), da França, recomenda cortá-la transversalmente ao meio, a fim de verificar-se qual a percentagem de área amarela translúcida existente na superfície de secção obtida (com exceção da parte do eixo central). Quanto maior é esta área, mais avançada é a sua maturação.

Na Costa do Marfim, as frutas da variedade Smooth Cayenne são exportadas para a Europa, por via marítima, quando a sua polpa apresenta 50% de sua área translúcida. Estas frutas quando mergulhadas na água não afundam, o contrário pode ser verificado com as que apresentam a polpa translúcida.

No caso de abacaxis de variedade Smooth Cayenne, que necessitam suportar uma viagem de seis dias sob temperatura média de 12°C, a percentagem de polpa amarela translúcida não deve ultrapassar de 50% da polpa total.

Há indivíduos que se utilizam do método do piparote para avaliar a maturação do abacaxi, isto é, dão nele pancadas com a extremidade do dedo médio ou indicador, soltando-o com força sobre a casca, depois de tê-lo apoiado no polegar. Quando o som obtido é oco, a fruta está verde; quando cheio está madura.

Encontrando-se, por um desses métodos, o grau de maturação ideal, a colheita das demais frutas se faz por comparação, isto é, todas as frutas de tamanho aproximadamente igual ao da examinada são colhidas quando sua coloração externa se apresentar de modo semelhante ao desta última.

ÉPOCA DA COLHEITA

A época da colheita está intimamente relacionada à época de plantio e ao tipo e idade da muda.

A safra de abacaxi varia de uma região para outra, sendo que na Paraíba (Sapé) ela ocorre de agosto a dezembro; em Pernambuco (Riacho das Almas) de outubro a dezembro; na Bahia (Coração de Maria) de maio a agosto; no Espírito Santo (Itapemirim) de agosto a janeiro; em Minas Gerais (Monte Alegre) de outubro a dezembro e em São Paulo (Bauru) de dezembro a março.

O período da colheita é geralmente limitado a 40 ou 90 dias para cada variedade. Tendo-se mais de uma variedade ou mediante o emprego de hormônios, pode-se antecipar ou mesmo retardar o período de colheita.

O abacaxi plantado durante a primavera ou início do verão tem um ciclo de 18 a 24 meses, segundo os tipos de mudas, com o florescimento ocorrendo em fins de inverno ou no início da primavera. Quanto ao ciclo de florescimento à maturação, este varia de 90 a 120 dias, quando a planta não recebe nenhuma substância florígena; porém, quando é tratada com substância promotora de florescimento, o período entre a emissão da inflorescência e a maturação varia de 60 a 80 dias.

Número de safras por cultura

Quando não é feita a indução química do florescimento de um abacaxizal, a colheita das frutas em cada safra geralmente se estende por dois meses ou mais. Por outro lado, mediante a utilização adequada de uma substância indutora de florescimento, praticamente, todas as frutas correspondentes de uma determinada safra são colhidas dentro de 15 dias. A desuniformidade da produção natural é inversamente proporcional à uniformidade do material de plantio, e é maior nas soqueiras do que na primeira safra.

O número de safras por cultura geralmente são dois, entretanto, quando o plantio é feito em espaçamento relativamente amplo e não há grandes problemas fitossanitários, podem ser exploradas três ou mais safras, economicamente.

Colheita

As colheitas das frutas de um abacaxizal não podem ser feitas por meios mecânicos, pois as frutas não amadurecem todas ao mesmo tempo. Todavia, no Havaí e em outras regiões onde a cultura do abacaxi é feita com alto nível técnico, os trabalhos da colheita são facilitados graças à utilização de uma esteira rolante, na qual as frutas são colocadas e transportadas para fora dos talhões, tão logo sejam colhidas. Tais esteiras são acopladas a caminhões e abrangem, simultaneamente, várias linhas de plantação. Cada caminhão é acoplado de uma ou duas esteiras, neste caso, uma de cada lado.

No Brasil, o trabalho de colheita é feito com auxílio de um facão, com o colhedor tendo as mãos protegidas por luvas de lona grossa. Enquanto com a mão esquerda segura a fruta pela coroa, com a mão direita secciona, com o facão, a haste a 5-6cm abaixo da fruta, no caso do abacaxi Smooth Cayenne. Para as variedades Pérola e Jupi o corte do pedúnculo é feito abaixo da região de inserção dos fihotes, que darão proteção à fruta durante o seu manuseio e transporte.

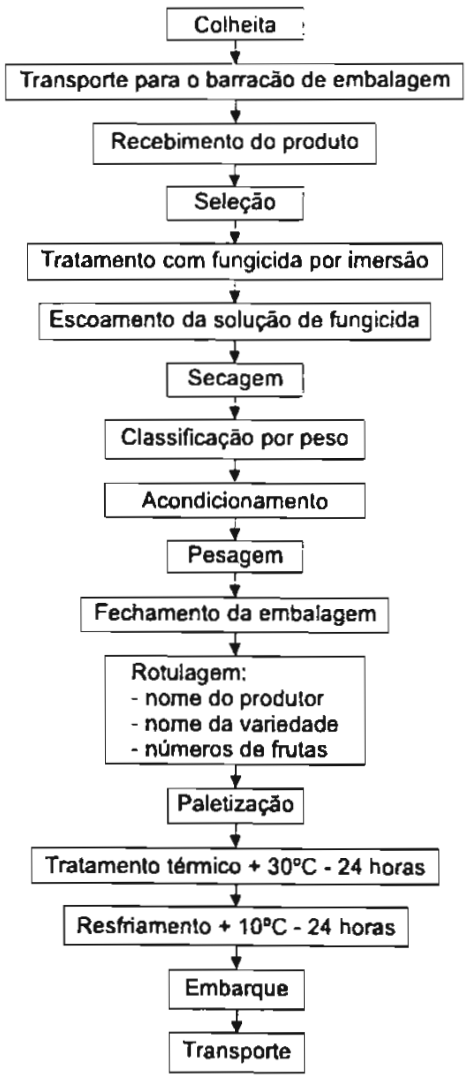
Na Região do Nordeste, o abacaxi é retirado da plantação com auxílio de balaios que possuem grande diâmetro, porém de pouca altura. Estes balaios são carregados sob a cabeça do operário, e em cada um é colocado de 30 a 35 frutas do Pérola ou Jupi. É

necessário, portanto, dois cortadores de frutas para manter cinco balaieiros em atividade, que por sua vez precisam contar com quatro operários para o translado para um caminhão, mantido próximo do local da colheita. Com isto, chega-se a conclusão que, neste sistema de operação, são necessários onze homens para carregar, em quatro horas, um caminhão com 5.000 frutas, que são empilhadas a granel, em posição horizontal.

Já na região de Minas Gerais, as frutas são retiradas das plantações em carrinhos, tracionados manualmente. No Estado de São Paulo, os operários costumam carregar as frutas no braço ou passar de mão em mão, até colocá-las na posição vertical na carreta, que percorre os carreadores.

Estas carretas devem ter o assoalho e as paredes laterais revestidas de palha, que geralmente é de arroz ou fitilho de madeira, tendo a função de proteger as frutas de danos mecânicos, durante o seu transporte até o barracão.

Diagrama do preparo e tratamento do abacaxi para os países europeus



PREPARO DA FRUTA PARA CONSUMO AO NATURAL

Seleção

Colhidas as frutas, estas devem ser imediatamente transportadas para o barracão, a fim de serem submetidas à seleção por tamanho e, quando necessário à seleção por maturação. A separação das frutas por tamanho muitas vezes já é efetuada no campo no momento da colheita.

Na seleção por tamanho, os agricultores mais experientes fazem uma separação das frutas em três classes, que compreendem:

- frutas grandes;
- frutas médias e
- frutas pequenas.

Quanto à maturação, os produtores em geral procuram separar as frutas em três estágios de maturação, que compreende a 1/3 maduro - na qual só a parte basal apresenta a coloração amarela; 1/2 madura - quando metade da fruta está amarela e o totalmente maduro, isto é, amarelo.

Esta separação é válida para a variedade Smooth Cayenne, na qual a coloração externa da fruta geralmente evidencia muito bem que o amadurecimento se processa no sentido base/ápice. Nas variedades Pérola e Jupi, a coloração não é tão intensa como na anterior, devendo-se observar com muita atenção os frutilhos, que, com a maturação, ficam menos salientes e começam aparecer no seu centro pontos amarelos. Este amarelecimento dos frutilhos é mais uniforme que nas frutas maduras destas variedades, a sua coloração externa se caracteriza por se apresentar salpicada de amarelo.

Preparo da fruta para exportação

As frutas destinadas à exportação são obrigatoriamente colhidas com 5 a 6cm de pedúnculo, que no barracão é seccionado a 2-3cm da base da fruta e, em seguida, a superfície de corte deve ser convenientemente desinfetada de fungos e bolores.

Uma das soluções é constituída de ácido benzóico, que deve ser dissolvido em álcool a 2%, ou de salicilamida de sódio a 1%, ou de ortofenilfenato de sódio a 1%, para proteção contra a podridão-negra (*Thielaviopis paradoxa* (De Seynes) von Hoehn).

Trabalho realizado na desinfecção do pedúnculo demonstrou que o emprego de thiabendazole (TBZ) na proporção de 1% apresentou resultados superiores aos obtidos com os produtos antes citados.

Tratando-se da variedade Branco-de-pernambuco, o preparo da fruta envolve a remoção do excesso de filhotes, devendo, portanto, também ser desinfetadas as áreas nas quais estes se fixam.

As frutas que serão exportadas não devem ficar mais de 24 horas na temperatura ambiente após a sua colheita. Portanto, o seu tratamento e acondicionamento terão que ser feitos rapidamente.

Seleção e classificação

A seleção e a classificação do abacaxi não são feitas comumente pelo produtor, a não ser quando o produto se destina à exportação, em que se procura fazer uma separação das frutas de forma rudimentar.

Para se estabelecer a classificação do abacaxi, é necessário que sejam conhecidos os atributos quantitativos e qualitativos das frutas, para que se possa estabelecer os padrões de limites e de medidas desses atributos. Nos quantitativos estão relacionados o tamanho e o peso da fruta, e nos qualitativos consideram-se a forma, a coloração natural, o grau de maturação, a turgidez, os sinais de danos mecânicos, fisiológicos, de pragas, presença de resíduos de produtos químicos e de sujeira.

Com relação ao tamanho e o peso, as duas variedades mais cultivadas no Brasil, a Pérola e a Smooth Cayenne, apresentam tamanho e peso distintos, e mesmo dentro das variedades ocorrem variações de tamanho e de peso das frutas.

Como pelo tamanho, as frutas são mais difíceis de serem classificadas, na prática, o que requer o uso de gabaritos e muita mão-de-obra, pode-se considerar o peso da fruta como sendo o melhor meio para determinação do atributo quantitativo na classificação do abacaxi.

Quanto aos atributos qualitativos, deve-se levar em consideração:

a) Variedade - que é agrupada em dois tipos básicos, tendo-se em conta exclusivamente a coloração da polpa da fruta: amarela e branca.

b) Grupo - de acordo com a forma da fruta podem ser constituídos dois grupos: cilíndrico e cônico.

Esta classificação é muito importante para o abacaxi que se destina à indústria, dando-se preferência para frutas de forma cilíndrica, evitando-se perda excessiva de polpa no descascamento mecânico.

c) Tipo - na qual estão especificadas as qualidades da fruta:

- cor da casca, que revela o seu grau de maturação, o que, apesar de ser uma apreciação subjetiva, permite distinguir a qualidade do produto;
- firmeza, que nos dá uma indicação da textura da polpa, permite classificar a fruta que não apresenta cavidades internas (danos fisiológicos) ou com podridão interna, como a podridão-negra;
- integridade, na qual se procura manter a qualidade extrínseca da fruta, eliminando as que apresentam danos mecânicos e rachaduras;
- sabor, é importante conhecer a relação Brix/acidez total titulável da variedade que vai ser comercializada. Essa relação varia de acordo com as condições climáticas e principalmente com os abacaxis produzidos no Sul do País, onde há grandes variações entre as safras de verão e inverno, o que pode ser constatado, pelos valores obtidos do abacaxi Smooth Cayenne, produzido no Estado de São Paulo:

Relação Brix	Verão	Inverno
Máximo	20,14 (27,04)	16,0
Médio	19,12	14,5
Mínimo	17,94	13,4

TRATAMENTO DE PROTEÇÃO DO ABACAXI

Procurou-se estudar o efeito da cera aplicada no abacaxi, utilizando o Stafresh 705 em emulsão de água em diferentes concentrações. Tratadas as frutas, estas foram colocadas na temperatura de 8°C. O sintoma da intensidade do frio (chilling) aumentou após a segunda semana, nas frutas não tratadas, enquanto, nas enceradas, houve uma redução da intensidade e da incidência dos danos causados pelo frio, por um período longo. Apesar de serem utilizadas concentrações até 50% para este tratamento, a que apresentou resultado satisfatório foi a de 20%.

A aplicação desta cera melhorou o aspecto da coroa, que também é susceptível ao frio. Entretanto, deve-se considerar que, a cera não tem a função de prevenir contra os danos do frio, como demonstrou o experimento, pode apenas reduzir em 15% o efeito do frio ("chilling") na fruta.

Observou-se que, com a aplicação de cera, houve também uma redução de frutas que apresentavam o empardecimento interno, na ordem de 31%.

A aplicação da cera, como a Stafresh 700 (polietileno) ou a Stafresh 705 (parafina-polietileno) diluída em água, conforme utilizado em abacaxi, na concentração de 20 a 50%, pode causar uma modificação da atmosfera no interior da fruta. O teor de CO_2

pode aumentar de 4% até aproximadamente 20%, na temperatura de 22°C, e conseqüentemente causar a modificação de sua composição química. Enquanto, nas frutas não-enceradas, na temperatura de 8°C, encontra-se 1% de CO_2 nos lóculos dos frutilhos, nas frutas com cera acham-se de 2 a 3%. Quando se transfere o abacaxi de 8°C para 22°C, o CO_2 interno aumenta próximo a 10% na fruta sem cera e 15 a 20% nas com cera. Portanto, não se recomenda a aplicação de cera em abacaxi.

MATURAÇÃO CONTROLADA

Tratando-se o abacaxi com 100ppm de etileno na fase de pré-maturação, há um estímulo na sua respiração, o qual não se associou como sendo um processo de maturação, sendo que o efeito do etileno só foi comprovado nas frutas colhidas prematuramente.

Isto demonstra que o etileno estimula a velocidade de respiração do abacaxi que contenha, ainda, alguma clorofila, remanescente na casca.

O abacaxi libera pequena quantidade de etileno, quando comparado com outras frutas, que é de 0,16 a 0,40ppm. Esta concentração decresce da base em direção ao ápice da fruta.

A maturação que é feita em câmaras com temperatura e umidade relativa controlada de 24°C e 90%, respectivamente, aplicando-se 0,1% de etileno, durante 48 horas, dá à casca da fruta uma coloração mais intensa, porém, ao mesmo tempo, ter-se-á a descoloração da coroa, que se torna cor de palha, dando um aspecto de fruta passada com má apresentação.

Por esta razão, recomenda-se que a maturação da fruta seja controlada no campo, cujos resultados são muito satisfatórios, onde se pode acelerar e uniformizar os lotes de frutas que se pretende comercializar.

O processo consiste em pulverizar a plantação com ácido 2-cloro-etil-fosfônico ou ethepon, conhecido comercialmente com o nome de "Ethrel". A aplicação deste produto é feito uma a duas semanas antes de se pretender colher as frutas, o que vai depender do mercado a que se destina, utilizando-se 4 litros de Ethrel em 1.000 litros de água por ha. O Ethrel neste caso, deve conter 24% do princípio ativo, ou seja, 240g de ingrediente ativo Ethepon em 1 litro.

TRATAMENTO COMPLEMENTAR

A exportação do abacaxi para determinados países, como Estados Unidos e o Japão, necessita obedecer às exigências impostas pelo respectivo Departamento de Agricultura, que, mediante o Serviço de Vigilância Sanitária, não permite a entrada, no país, de frutas contaminadas por pragas.

A restrição que se faz ao abacaxi é com relação à presença de duas pragas: *Thecla basilides* (Geyer) e *Thecla legota* (Hen).

Para que seja possível a entrada do abacaxi nos Estados Unidos, há a necessidade de que a fruta seja submetida ao tratamento complementar, no qual estão incluídos: a fumigação e o tratamento com calor úmido.

Fumigação

A fumigação foi um dos processos de destruição de insetos, larvas e ovos da broca-do-abacaxi (*Thecla basilides* (Geyer) e *T. legota* (Hen) utilizado por muitos anos e abandonado atualmente.

A fumigação era feita com os seguintes gases:

- Brometo de metila, usado na proporção de 32g/m³ durante 6 horas, na temperatura de 21°C ou acima desta.
- Dibrometo de etileno, aplicado na proporção de 8g/m³, durante 2 horas, na temperatura de 21°C ou acima desta.

Foi constatado que estes gases são prejudiciais à saúde humana tanto quanto os resíduos que permanecem impregnados na fruta. Por esta razão, foi proibido o uso da fumigação no tratamento de frutas.

Tratamento com calor úmido

Os abacaxis são colocados em caixas que apresentam o fundo com frestas ou aberturas, possibilitando a rápida movimentação vertical do ar. As caixas cheias são empilhadas em estrado e colocadas em câmara, onde serão tratadas com vapor.

O aquecimento com vapor consiste em um pré-condicionamento, seguido de aumento gradual da temperatura. É exigido que a temperatura do centro da fruta (FCT) alcance 44,44°C (112°F) em uma atmosfera saturada com vapor. O calor é transferido com a condensação do vapor na superfície relativamente fria da fruta. Depois que a temperatura desejada é alcançada, ela é mantida durante 10 minutos e em seguida as frutas são banhadas em chuveiro com água fria até serem esfriadas a aproximadamente 22-25°C (30 minutos).

A duração do tratamento por calor úmido em abacaxi é em torno de 6 horas para um pré-condicionamento até a temperatura fixada, seguido da

operação final que necessita de 1 a 2 horas e o banho frio de 30 minutos.

O tratamento com vapor aquecido é um processo de alto custo, e o seu uso é recomendado apenas para as frutas que se destinam a um mercado muito exigente, quanto ao controle das pragas, e onde a sua cotação é muito elevada.

CONSERVAÇÃO DO ABACAXI

Pré-resfriamento

O abacaxi não necessita receber um tratamento especial de frio logo após o seu preparo e acondicionamento. Ele poderá ser colocado imediatamente em câmara de conservação, onde a temperatura esteja em torno de 10°C.

Deve-se evitar que esta fruta permaneça em embalagens ou locais muito fechados, sem possibilidade de circulação do ar. O abacaxi se diferencia das demais frutas por ser mais exigente da presença do ar, do que do rápido abaixamento de sua temperatura.

Portanto, o abacaxi deve ser colocado em pequenas camadas, pois a ausência de ventilação leva a fruta à putrefação, logo a ventilação é mais importante que a temperatura.

Refrigeração

O abacaxi é muito sensível ao frio, cuja intensidade depende do seu estado de maturação. A fruta verde é mais sensível que a semimadura ou madura. Os distúrbios fisiológicos ocorrem quando se deixa o abacaxi na temperatura abaixo de 7°C, na qual teremos o seu escurecimento interno, aumentando o teor da acidez e a inversão da sacarose.

Não se deve conservar a fruta com 1/3 de maturação na temperatura abaixo de 10°C. Pretendendo-se obter maior teor de aroma desta fruta, recomenda-se armazená-la a 12°C.

As frutas semimaduras ou completamente maduras devem ser conservadas entre 8°C e 10°C. Nesta temperatura, o desenvolvimento de podridões, como a podridão-negra, é rapidamente detido e a sua maturação evolui lentamente.

Os danos causados pelo frio podem ser constatados quando se deixam as frutas por longo tempo a temperaturas baixas, ocorrendo então o seu amolecimento; a casca perde o brilho e a polpa torna-se escura como se estivesse "cozida".

A umidade relativa da câmara deve ser de 90%, evitando-se, com isso, uma grande perda de peso da fruta armazenada, ao mesmo tempo que a cor da casca conserva o aspecto da fruta fresca.

A conservação do abacaxi nessas temperaturas e umidade relativa é, no máximo, de 4 semanas. Após duas e, no máximo, três semanas, deve ser feita uma inspeção, a fim de verificar se não existem frutos com podridão externa.

Essas podridões podem surgir devido ao mau manuseio da fruta ou por terem sido pressionadas com os dedos durante a colheita e no acondicionamento.

Porém, um dos maiores problemas que surge no abacaxi, durante e após o seu armazenamento ou transporte, é o distúrbio fisiológico, caracterizado por um empardecimento interno (*brunissement interne* ou *internal browning*), que muitas vezes é confundido com a podridão-negra, que é causada por fungo.

A conservação do abacaxi em atmosfera modificada, isto é, colocando a fruta em saco de polietileno de 80m de espessura, também tem demonstrado que controla o empardecimento. Porém, esta técnica tem demonstrado ser inconveniente para a fruta, por causar modificações no seu metabolismo e, conseqüentemente, alteração do seu aroma e sabor.

Conservação com atmosfera controlada

O uso da atmosfera controlada na conservação do abacaxi não tem sido utilizado na prática, devido ao alto investimento para a instalação da câmara e dos seus equipamentos para atender esta finalidade. O transporte marítimo do abacaxi em atmosfera controlada também não se tem utilizado até o momento, devido ao seu alto custo, comparado ao transporte por refrigeração normal e à pouca experiência comercial que se tem com este processo para esta fruta. Estudos revelaram que, o comportamento do abacaxi em atmosfera controlada, contendo 5% de oxigênio e 10% de gás carbônico na temperatura de 10 a 15°C e umidade relativa do ar de 90%, tem demonstrado boa conservação. Concentrações de oxigênio acima desta proporção têm demonstrado ser ineficiente e pode causar danos à fruta, com a presença do empardecimento interno.

O controle atmosférico nesta condição não afeta a coroa, nem o peso da fruta e não há incidência de doenças nos abacaxis que atingem a senescência durante o armazenamento. A coloração da casca pode ser retardada, o que não vai interferir na sua comercialização.

SISTEMA INTEGRADO DE PÓS-COLHEITA

O barracão de manuseio e preparo do abacaxi para ser embalado não possui instalações ou equipamentos especiais, tratando-se, portanto, apenas de um local de proteção das frutas aos raios solares e às intempéries, onde é feito o segundo corte do pedúnculo, na medida correta, exigido para a sua exportação, que é, em seguida, submetido a um tratamento com solução desinfetante, no qual a parte basal da fruta é imersa em bandeja ou tanque raso.

Caso tenha outras espécies de frutas, poder-se-á utilizar este barracão para o seu manuseio e preparo, por ocasião da entressafra do abacaxi. Pretendendo-se instalar algum equipamento, exigido especialmente para estas espécies de frutas, poderá ser feito desde que seja removivel, o que permite maior flexibilidade do uso deste barracão.

O abacaxi é uma fruta incompativel com as demais espécies, principalmente as que liberam alto teor de etileno e que possuem forte aroma, devendo, portanto, ser armazenado e transportado isoladamente.

QUALIDADE DO ABACAXI

As principais cultivares de abacaxi exportadas atualmente são: Pérola e Smooth Cayenne.

O abacaxi Pérola é o mais cultivado no pais, particularmente na Região Nordeste e no Estado de Minas Gerais. Esta cultivar conseguiu penetrar com êxito nos mercados da Argentina e Alemanha, mas não obteve resultados satisfatórios com relação a outros países da Europa e dos Estados Unidos, cujo mercado é considerado como o mais importante para esta fruta. Problemas como peso, forma, cor, teor de suco e sabor da fruta foram considerados como obstáculos para a sua exportação.

O abacaxi Smooth Cayenne é a principal cultivar plantada no mundo, é também a mais conhecida pelos importadores e consumidores europeus e americanos, por ser uma das mais exportadas por outros países que a cultivam.

Fatores que influenciam a qualidade

As cultivares de abacaxi podem apresentar as mais diferentes variações na sua produção, o que interferem também na qualidade da fruta.

Na área genética, em cada variedade podem ser encontradas variações ou clones de interesse agronômico, que possibilitem a melhoria da qualidade do abacaxi.

Focalizando as variações devidas ao meio ambiente, pode-se considerar que elas são numerosas e, por vezes, tão acentuadas que nos dão a falsa idéia de que se tratam de variações de natureza genética.

A manifestação de muitas características hereditárias depende das condições ambientais, como, por exemplo, a produção em determinadas épocas, em que temos um baixo rendimento com frutas de inferior qualidade. Até mesmo a ocorrência de certas anomalias genéticas está bastante condicionada a fatores ecológicos, como no caso do aparecimento de protuberâncias e de mudas na base dos frutos (nós e colar de filhotes).

É de conhecimento que as condições ambientais podem influir consideravelmente sobre as características físicas e químicas do abacaxi.

Uma das principais preocupações em uma plantação de abacaxi é o tamanho das frutas, sendo que para o consumo *in natura* o tipo desejado é o que possui 2 ou mais de 2kg, para a comercialização interna, enquanto que para a exportação para a Europa recomenda-se de 1,3 a 1,5kg. Além da densidade de plantio, também as práticas agrícolas, como as adubações nitrogenadas, o controle de ervas daninhas, nematóides e cochonilhas, podem influir significativamente no peso das frutas. Este no entanto, também está relacionado com o peso da planta na época da diferenciação floral ou início da formação da inflorescência e, portanto, com o acúmulo de reservas durante a fase vegetativa.

Apesar do abacaxi ser resistente à seca, a escassez de água pode acarretar uma grande diminuição do tamanho da fruta, especialmente quando ocorre na época da diferenciação floral.

O sabor do abacaxi, que é devido principalmente ao conteúdo em açúcares e em ácidos orgânicos, depende muito da temperatura do ar e da insolação na época da maturação, refletindo-se a temperatura sobretudo na acidez (que é menor no verão que no inverno), enquanto a doçura se eleva com o aumento da insolação. Na realidade, os efeitos desses dois fatores climáticos sobre a composição química da polpa normalmente excedem aos efeitos das práticas culturais, podendo-se deduzir que a qualidade da fruta está fortemente condicionada ao local e à época de produção. Em frutas de menor tamanho, constata-se que a sua acidez é maior, o que pode ser observado dentro de uma mesma variedade e produzido sob idênticas condições, podendo muitas vezes manifestar-se um efeito indireto de certas práticas agrícolas sobre o sabor da polpa.

O grau de maturidade da fruta é outro fator que influi muito no seu sabor. Como o abacaxi é um fruto composto, constituído por várias dezenas de frutas

simples ou frutilhos o seu amadurecimento não ocorre simultaneamente.

No entanto, o amadurecimento de cada frutilho também é progressivo, desenvolvendo-se da parte central para a periférica.

O amadurecimento manifesta-se pela coloração da casca, tanto da fruta como dos frutilhos, isto é, dos olhos.

Tanto na cultivar Pérola como na Smooth Cayenne, tem-se constatado com frequência que a casca ainda está bastante verde, mas a polpa totalmente madura.

Frutas de casca pouco amarela ou apenas começando a amarelecer podem apresentar a polpa imatura, meio madura ou completamente madura, o que significa que, isoladamente, a cor da casca não dá uma indicação precisa sobre a maturidade real ou fisiológica, donde se conclui que a coloração da casca do abacaxi indica apenas a maturidade aparente.

Método de avaliação da qualidade

O abacaxi será padronizado ou qualificado, para efeito de exportação, dentro de especificações usadas no comércio internacional, de acordo com a respectiva peculiaridade, e quando o interesse nacional assim o exigir.

A avaliação da qualidade é feita no próprio barracão de preparo da fruta, para manter os padrões exigidos pelo importador ou pelo país para onde vai ser enviado o produto.

Caso já tenha a quantidade de frutas embaladas, e pretende-se retirar do lote uma amostragem, de acordo com as normas de padronização, sugere-se avaliar o seguinte número de caixas:

Lote até 5 caixas	unidades	1 caixa
De 6 a 100	unidades	10% (min. 5 caixas)
De 101 a 200	unidades	5% (min. 10 caixas)
De 201 a 2.000	unidades	3% (min. 25 caixas)
Mais de 2.000	unidades	1% (min. 50 caixas)

Na avaliação da qualidade deve-se seguir o seguinte roteiro:

a) se o material da embalagem está aprovado;
b) se a embalagem está com a identificação (através de carimbo) do galpão embalador ou do produtor;
c) se os rótulos, carimbos ou etiquetas estão de acordo com as exigências: tamanho, grupo, classe e tipo do produto nela contido;
d) se a frente ou "boca" da caixa está com o produto disposto ordenadamente e representa o grupo, classe e tipo contidos na caixa;
e) se foi feito o aproveitamento integral da caixa. Ao fazer as avaliações não esquecer de interpretar os termos usados para o produto abacaxi;
f) se a caixa está limpa, com boa aparência e com as medidas internas especificadas ou exigidas. Não esquecer que há uma tolerância de 5mm para as medidas internas;
g) se não existe mistura de grupos;
h) se o produto atende às exigências, no que diz respeito à limpeza e à presença de substâncias nocivas à saúde;
i) se o produto atende às exigências da classificação, na qual se 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 frutas que formarão o lote a ser exportado, compreendendo o mesmo tamanho de frutas.
j) em qual das classes o produto se enquadra de acordo com o seu tamanho;
k) uniformidade do desenvolvimento fisiológico (maturidade) do abacaxi.

NORMAS EUROPÉIAS DE QUALIDADE PARA O ABACAXI

Definição do produto

O presente regulamento aplica-se aos abacaxis, frutos da espécie *Ananas comosus* (L.) Merrill, destinados ao consumo no estado fresco, com exclusão dos abacaxis destinados à transformação.

Características de qualidade

O abacaxi destinado à exportação para consumo *in natura* deve atender às seguintes normas:

- ser desenvolvido normalmente;
- ser sadio;
- ter boa aparência;
- ser comercializável;
- estar limpo, sem vestígio de terra, de restos vegetais ou manchas;
- estar isento de parasitas e de doenças criptogâmicas;
- não apresentar cortes, atrito mecânico, manchas, indícios de batidas causadas pelo mau manuseio;

- não apresentar saliências profundas, cicatrizes e saliências superficiais perceptíveis;
- não apresentar nenhum sintoma de queimadura solar;
- ter uma coroa reduzida, a operação de redução deve ser realizada no decorrer do desenvolvimento do fruto e em alguns casos durante a colheita ou acondicionamento. A coroa deverá apresentar aspecto fresco, sem folhas murchas ou secas. Sua altura deverá ser entre 50 e 130mm. Uma pequena percentagem de coroas com dobro de redução durante o decorrer do período vegetativo será tolerável;
- o pedúnculo deve apresentar uma secção limpa e inteira, sem rachaduras, e seu comprimento deverá ser entre 10 e 30mm. A secção e as cicatrizes superficiais, deixadas pelas lesões na ocasião da retirada das folhas da base do fruto, serão desinfestadas por meio de um fungicida eficaz, que é aprovado pelo país importador;
- a maturação aparente é determinada pela apresentação da coloração externa da fruta:
  - maturação 1 (M1): coloração verde-amarelada a amarelo-alaranjada em apenas 1/4 da fruta (fruta "de vez");
  - maturação 2 (M2): coloração amarelo-alaranjada sobre a metade da fruta (fruta 1/2 madura);
  - maturação 3 (M3): coloração amarelo-alaranjada na totalidade da superfície da fruta que possui de pequena até média calibragem (até 1,300kg), e, 2/3 da fruta com calibragem superior (fruta madura).

A maturação real do abacaxi se determina sobre a sua secção equatorial no terço inferior. Na apreciação da maturação real deve-se comparar a percentagem da zona translúcida com a zona opaca. Se na secção a zona translúcida corresponde a 50% da superfície e o centro não está incluído, a fruta é considerada como muito madura, devendo estar colorida externamente.

Tamanho

O peso do abacaxi admitido para a exportação deve apresentar o peso entre 0,700kg e 2,300kg. As frutas são divididas em seis calibres que compreendem:

- Calibre 6 - frutas de 0,700kg a 0,900kg
- Calibre 5 - frutas de 0,900kg a 1,100kg
- Calibre 4 - frutas de 1,100kg a 1,300kg
- Calibre 3 - frutas de 1,300kg a 1,500kg
- Calibre 2 - frutas de 1,500kg a 1,800kg
- Calibre 1 - frutas de 1,800kg a 2,300kg

Considerando-se, que o exportador mantém contato com o importador particular, a anulação pode ser consentida para frutas com peso inferior ao do calibre 6.

Não é permitida a colocação, em uma embalagem ou lote, de abacaxis com calibres diferentes.

Para a exportação via marítima deve-se obedecer para cada calibre de fruta o seguinte estádio de maturação:

- Calibre 6 - M2, M3
- Calibre 5 - M2, M3
- Calibre 4 - M1, M2, M3
- Calibre 3 - M1, M2, M3
- Calibre 2 - M1, M2
- Calibre 1 - M1

Para a exportação via aéra todos os calibres da fruta são enviados no estádio M3 de maturação.

NORMAS AMERICANAS DE QUALIDADE PARA O ABACAXI

Considera-se para a exportação do abacaxi, para os Estados Unidos, apenas o tipo "Fancy", que deve apresentar as seguintes características:

- apresentar apenas uma variedade - em um lote ou contêiner os abacaxis devem ter forma similar, casca consistente, coroa e polpa com coloração. Com relação a isto, a primeira colheita não deverá conter frutos misturados com aqueles da colheita anterior, exceto quando apresentarem as mesmas características ou terem forma similar;
- estar maduro - a fruta tenha alcançado o estádio de completo desenvolvimento fisiológico, que permita o seu processo de maturação;
- não estar muito maduro - não deve estar em senescência, estádio em que a polpa se torna excessivamente mole, exalando um aroma fermentado;
- ter bom formato - ter forma normal simétrica e não deve conter saliências ou ter uma inclinação para o lado, e não deve ter também o formato cômico excessivo;
- estar limpo - livre de impurezas, de sujeiras, de material pulverizado e outras substâncias ou algum tipo de marca ou mancha;
- ter boa aparência - a casca não deve estar danificada na base e o pedúnculo não deve estar quebrado no interior da fruta, este não deve ser muito longo, não maior do que o comprimento exigido que é de 3/4 de polegada;
- conter apenas uma coroa - não deve ter mais do que uma inserção de coroa na fruta;
- ter frutilhos bem desenvolvidos - os frutilhos devem estar desenvolvidos normalmente;

- ter a aparência firme com coloração característica de produto fresco - deverá ter uma coloração normal, atraente e não ser descolorido e com umidade na sua superfície;
- conter teor exigido de sólidos solúveis - o valor refratométrico da sacarose do suco extraído de duas polpas iguais, de partes opostas da fruta; do ângulo direito do eixo longitudinal; e de um ponto da metade da distância entre o ápice e a base da fruta, exceto o cilindro central.
  Para o tipo "Fancy", a exigência de sólidos solúveis para diversos lotes de abacaxi, a média não deve ser menor do que 12% de sólido, podendo haver, não mais de 10% do conteúdo do lote com teor abaixo deste, porém não menor do que 11% de sólidos solúveis;
- estar livre de podridão, vírus da mancha-amarela, queimaduras causadas por pulverização, saliência, cicatrizes de saliências resultantes da remoção dos brotos da base da fruta;
- não ter casca rompida - proveniente de danos mecânicos, os quais expõem a polpa da fruta;
- estar livre de empardecimento, coroa inclinada - causada pelo crescimento de uma coroa secundária;
- não ter gomose - exsudação da goma na fruta;
- não conter queimadura de sol, rachaduras e danos causados pelas doenças, insetos ou mecanicamente por outros meios - estes defeitos afetam a aparência e a qualidade do abacaxi a ser exportado;
- o comprimento da coroa não deve ser maior do que $1^{1/2}$ vezes o comprimento da fruta - mede-se o comprimento, desde a inserção da coroa na fruta até a extremidade da sua folha mais longa.

A fim de permitir uma ocorrência de alteração peculiar da categoria e da comercialização, o conteúdo do lote não deve conter mais de 10% de abacaxi que não atendem as exigências desta classe, sendo que, somente 5% deste valor podem ser permitidos como danos gerais, considerados de pouca importância e apenas 1% de frutas pode conter danos graves como deterioração e colapso.

Moléstias de pós-colheita

As moléstias encontradas nas frutas após a colheita são, em geral, provenientes das contaminações pelos fungos nas plantações de origem. Deve-se portanto, tomar as precauções contra estas doenças na própria plantação, para que não haja uma perda maior das frutas durante a sua fase de transporte, armazenagem e comercialização.

Podridão-negra

É causada pelo fungo *Thielaviopsis paradoxa* Hoehn, forma imperfeita e *Ceratocystis paradoxa* Moreau, forma perfeita, que além de ter uma ampla multiplicidade de hospedeiros pode viver saprofiticamente, de modo que não encontra problema de sobrevivência de um ano para outro.

A temperatura ótima para seu desenvolvimento situa-se em cerca de 25°C, mas, abaixo de 15°C ou acima de 34°C, não encontra condições favoráveis para se desenvolver.

É considerada a mais importante moléstia da fase pós-colheita do abacaxi. Manifesta-se quase exclusivamente em frutas já maduras, que sofrem uma decomposição total dos tecidos, os quais amolecem, tomam uma coloração pardo-amarelada, deixando exalar um cheiro de álcool etílico, decorrente da fermentação da glicose.

O fungo não consegue penetrar pela superfície intacta da fruta, porém pode penetrar com facilidade pelo ferimento resultante do corte do pedúnculo, na colheita, por intermédio da ferramenta utilizada no corte. Como medida de controle, recomenda-se desinfectar o facão ou instrumento de corte, após a colheita de cada fruta, em uma solução de fungicida (benomyl a 0,1%) ou em solução de ácido benzóico a 2,5%, que o operário leva consigo em um recipiente apropriado para este fim. Deve-se ter o cuidado na colheita e no transporte, para evitar ferimentos nas frutas, e efetuar o tratamento do pedúnculo, após a colheita, mergulhando-o em solução de ácido benzóico a 2,5% ou de fungicida benomyl na dosagem de 100g do princípio ativo em 100 litros de água e mais o espalhante adesivo, cuja dosagem é indicada no rótulo.

Fusariose

A fusariose do abacaxi, também conhecida como gomose, é causada pelo patógeno *Fusarium moniliforme* Sheld. var. *subglutinans* Wollenw. & Reinking, tem surgido, de modo geral, em todas as plantações do Brasil, causando grande prejuízo na produção.

A fusariose manifesta-se em todos os estádios de desenvolvimento da fruta, da planta e das mudas do abacaxizeiro, causando a exsudação de uma substância gomosa na região infectada.

A penetração do patógeno na fruta dá-se, principalmente, através da cavidade floral e de ferimentos. Quando se inicia a maturação, pode-se observar que a exsudação de goma proveniente dos frutilhos é

mais intensa e, à medida que esta vai emergindo, a parte afetada da fruta tende a diminuir de tamanho e a casca adquire uma coloração avermelhada. Em alguns casos, o frutilho infectado apresenta-se deprimido, devido à exaustão dos tecidos internos. No estádio final, a fruta pode ser parcial ou totalmente afetada, exibindo um aspecto mumificado. Pode-se observar internamente que as lesões partem da cavidade floral avançando até o eixo central da fruta, apresentando inicialmente uma coloração clara e de aspecto encharcado, passando para marron e finalmente marron-escuro, terminando com a morte dos tecidos da fruta.

Um dos principais veículos de disseminação da doença é o plantio de mudas contaminadas. Também os insetos provavelmente têm a possibilidade de disseminar a doença, como os ácaros, os coleópteros e a abelha-arapuá.

A temperatura, a precipitação pluvial e a umidade relativa do ar influem na ocorrência da gomose, sendo a temperatura considerada como o fator mais importante, seja na época da colheita ou seis meses antes. Foi constatado que, quanto menor for a temperatura média mensal, mais alta será a percentagem de frutas doentes.

O controle desta moléstia é realizado no campo, através da erradiação das plantas doentes e a sua destruição pelo fogo.

Quando em produção as plantas são pulverizadas para controlar a fusariose na fruta, aplicando-se o Benomyl e Thiabendazol, intercalando-os a cada quinze dias, iniciando com a abertura das primeiras flores basais e terminando 20 dias antes da colheita.

Para as frutas destinadas à exportação por via marítima, deve-se fazer ainda o tratamento com desinfetantes e fungicidas, conforme já mencionado no item: Preparo da fruta para exportação.

Outras moléstias

Foi constatada a presença de outros fungos e bactérias na fruta do abacaxi após a colheita. No entanto, estes ocorrem com menor freqüência; constatando-se sua presença, principalmente nas plantações malconduzidas, ou nas que não recebem os devidos cuidados de tratamentos fitossanitários.

Entre estas moléstias destacam-se:

A podridão causada por *Botryodiplodia theobromae* Pat., é um parasita de ferida ou de infecções. Normalmente a penetração se dá pelo corte do pedúnculo, atingindo internamente a fruta pelo cilindro central, tornando a polpa aquosa e de cor marron-escura. Minúsculos pontos negros (picnídios), eventualmente se desenvolvem na casca. A deterioração poderá ser paralisada quando se armazena a fruta na temperatura de 10°C, porém rapidamente retorna a se desenvolver quando é submetida à temperatura de 25°C.

A podridão por *Arpergillus* é causada por várias espécies de *Aspergillus*, como por exemplo *A. niger* V. Tiegh (bolor negro), é as vezes encontrado internamente na cavidade floral. O *A. flavus* causa a podridão-seca do abacaxi.

A bolsa coreácea é outra moléstia que se caracteriza pela formação de cortiça, aprofundando a superfície do ovário e da base individual das flores. Esta moléstia foi formalmente atribuída aos danos causados pelos ácaros; foi constatado que o principal agente é o *Penicillium funiculosum* Thom. O fungo provavelmente é disseminado pelos ácaros, por ocasião da sua visita às flores. A moléstia é controlada através da pulverização no campo, com acaricida e fungicida.

O encortiçamento interfrutilhos também é causado pelo *Penicillium funiculosum* Thom., que destrói as flores e afeta a fruta, dando uma aparência brilhante desnatural. Abaixo da casca há a formação de cortiça, entre frutilhos, que deprecia a qualidade do abacaxi.

A podridão por *Rhizopus* é atribuída ao agente patógeno *Rhizopus oryzae* ou *R. stolonifer*, que, na temperatura elevada, deteriora rapidamente a fruta, tornando-a mole e coberta por micélios.

A podridão-mole bacteriana é causada pela *Erwinia chrysanthemi* Burkl. et al., cuja infecção ocorre na época da florada, porém, não se constata nenhuma manifestação até a época da maturidade da fruta. Iniciada a decomposição, o processo prossegue rapidamente e a fruta pode sofrer um completo colapso dentro de um a dois dias antes ou após a colheita.

A doença-rosada é atribuída a muitas bactérias, incluindo especialmente a *Acetobacter* e a *Enterobacter*. Tais patógenos induzem a registrar uma aparente descoloração róseo-marron, da polpa, causando a perda do abacaxi fresco. Outros patógenos podem produzir sintomas através da infecção externa, e a descoloração ocorre somente quando a fruta é aquecida, o que causa problemas na indústria de processamento.

Pode-se considerar que os insetos são os responsáveis pela disseminação da bactéria, mas, a doença rosada tem surgido somente nas floradas, que

despontam durante o período chuvoso, imediatamente seguido de longo período de seca.

A suscetibilidade à infecção pode ser reduzida com a adubação de potássio, que aumenta a acidez da fruta.

As cultivares de abacaxi têm demonstrado diferentes suscetibilidades aos vários patógenos da bactéria.

Distúrbio fisiológico

O abacaxi está sujeito a um distúrbio fisiológico caracterizado por empardecimento interno (*brunissement interne* ou *internal browning*), que surge durante e após o seu armazenamento ou transporte e, muitas vezes, é confundido com a podridão-negra.

Este distúrbio tem sido constatado em todos os países que produzem esta fruta e a exportam.

Os sintomas são caracterizados pelo apodrecimento no ponto de inserção dos frutilhos, na parte superior da fruta, ao longo do cilindro central, de pequenas manchas pardas, que correspondem a uma degradação do tecido, revelada pelo aumento de translucidez e da sua condutividade elétrica. A coloração marrom aparece primeiramente na parte central da célula, para depois passar a zona adjacente. As partes afetadas se estendem progressivamente em prioridade ao longo do cilindro central. Posteriormente, pode atingir toda a fruta, de modo que o empardecimento não é identificado na sua parte externa. As frutas menores são menos sensíveis a este distúrbio fisiológico, sendo, porém, mais acelerado quando a fruta é colhida em temperatura elevada.

Por ocasião do armazenamento ou da exportação deve-se evitar oscilações de temperatura. As pesquisas têm demonstrado que, elevando-se a temperatura das frutas a 38°C por 24 horas, antes de serem armazenados ou transportados à temperatura baixa de 10 a 12°C, tem diminuído consideravelmente o empardecimento interno. Isto vem demonstrar que este efeito causa uma inativação térmica das enzimas responsáveis pelo empardecimento. O tratamento a alta temperatura não afeta a coloração da casca, a perda de peso da fruta, o escurecimento da coroa, a senescência, a incidência de doença, a translucidez e o aroma. Porém, a polpa tem uma coloração mais para o amarelo do que nas frutas não tratadas.

DEFENSIVOS

MARCELO MATALLO

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 facultado 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 MA (Ministério da Agricultura e do Abastecimento) 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 agronômico), 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 o propósito de obter 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 e 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 agronômico e preparo do 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, objeto deste manual, é de vital importância para a exportação, principalmente quando se trata da tolerância máxima permitida. Este é dado em ppm (partes por milhão) ou mg/kg (miligramas por quilo), e o período de carência em dias, cumpre ser observado com a boa prática agrícola, para não permitir que sejam ultrapassados.

A prescrição do receituário agronômico, a orientação, o acompanhamento e a utilização do defensivo agrícola ou agrotóxico são da maior importância por serem eficazes e por 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 14 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 14 dias após 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/ou 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. N. 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 tóxico (faixa vermelha).
II — Medianamente tóxico (faixa amarela).
III — Pouco tóxico (faixa azul).
IV — Praticamente não tóxico (faixa verde).

TABELA 1. Defensivos registrados para abacaxi.

Nome técnico	Nome comercial	Formu-lação	Classe do produto	Classe toxic.	DL 50 oral	DL 50 Dermica	Grupo quimico	Lim.max.res. Brasil		Lim max res	Lim max res
								LMR	Carência	U.S.A	Europa
Ametrina	Gesapax 500 CIBA-GEIGY	SC	Herbicida	III	1110mg/kg (rato)	> 3100mg/kg (rato)	Triazinas	0.02	83	0.25	-
Ametrina	Herbipak 500 BR	SC	Herbicida	III	1110mg/kg (rato)	> 3100mg/kg (rato)	Triazinas	0.02	83	0.25	-
Ametrina	Hetrimex 500 SC	SC	Herbicida	III	1110mg/kg (rato)	> 3100mg/kg (rato)	Triazinas	0.02	83	0.25	-
Atrazina	Atrazinax 500	SC	Herbicida	III	1869 - 3080mg/kg (rato)	> 3100mg/kg (rato)	Triazinas	0.02	72	-	-
Atrazina	Herbitrin 500 BR	SC	Herbicida	III	1869 - 3080mg/kg (rato)	> 3100mg/kg (rato)	Triazinas	0,02	72	-	-
Atrazina	Gesaprim 800 PM	PM	Herbicida	III	1869 - 3080mg/kg (rato)	> 3100mg/kg (rato)	Triazinas	0.02	72	-	-
Atrazina	Stauzina 500 SC	SC	Herbicida	III	1869 - 3080mg/kg (rato)	> 3100mg/kg (rato)	Triazinas	0.02	72	-	-
Atrazina	Stauzina 800 PM	PM	Herbicida	III	1869 - 3080mg/kg (rato)	> 3100mg/kg (rato)	Triazinas	0.02	72	-	-
Atrazina	Siptran 500 SC	SC	Herbicida	III	1869 - 3080mg/kg (rato)	> 3100mg/kg (rato)	Triazinas	0.02	72	-	-
Atrazina + Simazina	Extrazin SC	SC	Herbicida	III	1869 - 3080mg/kg +> 5000mg/kg (rato)	> 3100mg/kg +> 3100 mg/kg (rato)	Triazinas	0.02 + 0.02	72	-	-
Atrazina + Simazina	Primatop	PM	Herbicida	III	1869 - 3080mg/kg +> 5000mg/kg (rato)	> 3100mg/kg +> 3100 mg/kg (rato)	Triazinas	0.02 + 0.02	72	-	-
Atrazina + Simazina	Tramex 500 SC	SC	Herbicida	III	1869 - 3080mg/kg +> 5000mg/kg (rato)	> 3100mg/kg +> 3100 mg/kg (rato)	Triazinas	0,02 + 0,02	72	-	-
Bacillus Thuringiensis	Dipel PM	PM	Inset/biolog	IV	-	-	Biológico	(SR)		(SR)	(SR)
Benomil	Benlate 500	PM	Fungicida	III	> 10000mg/kg (rato)	> 10000mg/kg (rato)	Benzimidazois	2,0	1	35.00	20,0
Bromacil	Hyvar 800	PM	Herbicida	III	5200mg/kg (rato)	> 5000mg/kg (rato)	Uracilas	0,1	90	0,10	-
Bromacil	Krovar	GR	Herbicida	III	5200mg/kg (rato)	> 5000mg/kg (rato)	Uracilas	0,1	90	0,10	-
Captan	Orthocide 500	PM	Fungicida	III	9000mg/kg (rato)	Pode causar irrit.	Ftalimidas	10,0	1	25,00	-
Carbaryl	Carbaryl Fersol 75 P	Pó Seco	Inseticida	III	850mg/kg (rato)	> 4000mg/kg (rato)	Carbamatos	5,0	7	-	-
Carbaryl	Carbaryl 850 PM	PM	Inseticida	II	850mg/kg (rato)	> 4000mg/kg (rato)	Carbamatos	5,0	7	-	-
Carbaryl	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	Inseticida	II	850mg/kg (rato)	> 4000mg/kg (rato)	Carbamatos	5,0	7	-	-

Continua...

TABELA 1. Continuação.

Nome técnico	Nome comercial	Formulação	Classe do produto	Classe toxic.	DL 50 oral	DL 50 dérmica	Grupo químico	Lim.max.res. Brasil		Lim.máx. res.	Lim.max. res.
								LMR	Carência	U.S.A	Europa
Carbaryl	Ravyon Agricur 75 P	Pó Seco	Inseticida	III	850mg/kg (rato)	> 4000mg/kg (rato)	Carbamatos	5,0	7	-	-
Carbaryl	Carvin 850 PM	PM	Inseticida	II	850mg/kg (rato)	> 4000mg/kg (rato)	Carbamatos	5,0	7	-	-
Carbaryl	Sevin 480 SC	SC	Inseticida	II	850mg/kg (rato)	> 4000mg/kg (rato)	Carbamatos	5,0	7	-	-
Carbaryl	Sevin 480 SC USA	SC	Inseticida	II	850mg/kg (rato)	> 4000mg/kg (rato)	Carbamatos	5,0	7	-	-
Carbaryl	Sevin 75	Pó Seco	Inseticida	III	850mg/kg (rato)	> 4000mg/kg (rato)	Carbamatos	5,0	7	-	-
Carbaryl	Sevin 850 PM	PM	Inseticida	II	850mg/kg (rato)	> 4000mg/kg (rato)	Carbamatos	5,0	7	-	-
Carbaryl	Shellvin 500 SC	SC	Inseticida	III	850mg/kg (rato)	> 4000mg/kg (rato)	Carbamatos	5,0	7	-	-
Carbaryl	Agrivin 75	Pó Seco	Inseticida	III	850mg/kg (rato)	> 4000mg/kg (rato)	Carbamatos	5,0	7	-	-
Carbaryl	Carbalate 480 SC	SC	Inseticida	II	850mg/kg (rato)	> 4000mg/kg (rato)	Carbamatos	5,0	7	-	-
Diazinon	Diazinon 600 CE	CE	Inseticida	II	300-400mg/kg (rato)	> 2150mg/kg (rato)	Organofosfo-rados	0,5	140	0,5	0,5
Diuron	Cention SC	SC	Herbicida	III	3400mg/kg (rato)	-	Uréias	0,1	140	1,0	-
Diuron	Diuron 500 SC Defensa	SC	Herbicida	II	3400mg/kg (rato)	-	Uréias	0,1	140	1,0	-
Diuron	Diuron Nortox	PM	Herbicida	III	3400mg/kg (rato)	-	Uréias	0,1	140	1,0	-
Diuron	Herburon 500 BR	SC	Herbicida	II	3400mg/kg (rato)	-	Uréias	0,1	140	1,0	-
Diuron	Karmex 800	PM	Herbicida	III	3400mg/kg (rato)	-	Uréias	0,1	140	1,0	-
Diuron	Karmex 500 SC	SC	Herbicida	II	3400mg/kg (rato)	-	Uréias	0,1	140	1,0	-
Diuron	Karmex	GR	Herbicida	IV	3400mg/kg (rato)	-	Uréias	0,1	140	1,0	-
Diuron	Diuron SC Hoeschst	SC	Herbicida	II	3400mg/kg (rato)	-	Uréias	0,1	140	1,0	-
Diuron	Diuron Bayer	SC	Herbicida	II	3400mg/kg (rato)	-	Uréias	0,1	140	1,0	-
Ethephon	Ethrel	Sol.Aq. Conc.	Horm. Vegetal	III	4229mg/kg (rato)	5730mg/kg (coelho)	Ácido fosfônico	0,5	14	2,0	-
Ethiion	Ethion 500 Rhodia Agro	CE	Inset./Acaric.	I	208mg/kg (rato)	915mg/kg (coelho)	Organofosfo-rados	2,0	15	-	-
Fenitrothion	Sumithion 500 CE	CE	Inseticida	II	800mg/kg (rato)	890-1200mg/kg (rato)	Organofosfo-rados	0,5	14	-	-
Fenitrothion	Sumithion 400 PM	PM	Inseticida	II	800mg/kg (rato)	890-1200mg/kg (rato)	Organofosfo-rados	0,5	14	-	-
Oxicloreto de cobre	Curposan Azul PM	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-	-

Continua...

TABELA 1. Continuação.

Nome técnico	Nome comercial	Formu-lação	Classe do produto	Classe toxic.	DL 50 Oral	DL 50 Dérmica	Grupo químico	Lim.máx.res. Brasil		Lim.máx. res.	Lim.máx. res.
								LMR	Carência	U.S.A	Europa
Oxicloreto de cobre	Agrinose	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15.0	7	-	-
Paraquat	Disseka 200	Sol.Aqu. Conc.	Herbicida	I	150mg/kg (rato)	236mg/kg (coelho)	Dipiridilios	0.05	1	0.05	-
Paraquat + Diuron	Gramoxil	SC	Herbicida	I	15omg/kg + 3400mg/kg (rato)	236mg/kg + - (coelho)	Dipiridilios + Uréias	0.05 + 0.1	140	0.05 + 1.0	-
Parathion metílico	Bravik 600	CE	Inset./Acaric	I	14mg/kg (rato)	67mg/kg (rato)	Organofosfo-rados	0.2	15	-	0.2
Parathion metílico	Folisuper 600 BR	CE	Inset/Acaric	I	14mg/kg (rato)	67mg/kg (rato)	Organofosfo-rados	0.2	15	-	0.2
Parathion metílico	Rhodiatox 600	CE	Inset/Acaric	I	14mg/kg (rato)	67mg/kg (rato)	Organofosfo-rados	0.2	15	-	0.2
Simazina	Simazinax SC	SC	Herbicida	III	> 5000mg/kg (rato)	> 3100mg/kg (rato)	Triazinas	0.02	72	-	-
Simazina	Herbazin 500 BR	SC	Herbicida	III	> 5000mg/kg (rato)	> 3100mg/kg (rato)	Triazinas	0.02	72	-	-
Simazina + Ametrina	Topeze SC	SC	Herbicida	III	> 5000mg/kg + 1110mg/kg (rato)	> 3100mg/kg +> 3100mg/kg (rato)	Triazinas	0,02 + 0,02	83	-+ 0,25	-
Triadimefon	Bayleton BR	PM	Fungicida	III	363-568mg/kg (rato)	> 1000mg/kg (rato)	Triazois	0,1	(3)	3,0	3,0
Triclorfon	Anticar	Sol.Aqu. Conc.	Inseticida	II	560-630mg/kg (rato)	> 2000mg/kg (rato)	Organofosfo-rados	0,1	7	-	1,0
Triclorfon	Dipterex 500	Sol.Aqu. Conc.	Inseticida	II	560-630mg/kg (rato)	> 2000mg/kg (rato)	Organofosfo-rados	0,1	7	-	1.0
Triclorfon	Triclorfon Pika Pau	Sol.Aqu. Conc.	Inseticida	II	560-630mg/kg (rato)	> 2000mg/kg (rato)	Organofosfo-rados	0,1	7	-	1.0
Vamidothion	Kilval 300	CE	Inset/Acaric	II	64-105mg/kg (rato)	1160mg/kg (coelho)	Organofosfo-rados	0,1	30	-	-

EMBALAGEM

ELOISA E. C. GARCIA, ASSIS E. GARCIA
ELISABETH F. ARDITO, MAURÍCIO R. BORDIN

O abacaxi é uma fruta não climatérica, com baixa produção de calor na respiração, baixa produção de etileno e pouco sensível a esse gás.

A temperatura ótima de estocagem varia um pouco conforme o estágio de maturação, veja a seguir:

- maduro e meio maduro: 7 a 10 °C
- maduro - verde: 10 a 13 °C

O abacaxi é sensível a altas temperaturas, que aceleram a taxa de amadurecimento e favorecem o desenvolvimento de fungos (podridão), reduzindo, portanto, a vida útil do produto. Ao mesmo tempo, é sensível a danos pela ação do frio, sendo desaconselhável a estocagem abaixo de 7°C. Entre os danos ocasionados pelo frio, pode-se citar os distúrbios fisiológicos que acarretam no escurecimento interno da fruta, no aumento da acidez, no amolecimento da casca e na perda de brilho.

Durante a estocagem e transporte, a umidade relativa deve ser mantida em 85-90%, para evitar grande perda de peso e permitir a conservação do aspecto de fresco da casca. Respeitando-se as restrições apresentadas quanto às condições de temperatura e umidade relativa, é esperada uma vida útil de 2 a 4 semanas para o produto, dependendo do seu grau de maturação quando da colheita.

O padrão ISO 1838 *Fresh pineapples - guide to storage and transport* indica as condições adequadas de transporte e estocagem do abacaxi.

O abacaxi é muito sensível aos dano mecânicos decorrentes de solicitações de compressão e de impacto. A casca da fruta é flexível e transmite os choques à polpa sem oferecer-lhe proteção. Como a firmeza da polpa diminui com o amadurecimento, as frutas maduras são mais vulneráveis aos danos mecânicos, quando comparadas às frutas em estágio de início de amadurecimento.

Os danos ao tecido e à casca favorecem o desenvolvimento de fungos, com conseqüente apodrecimento do produto.

Os danos ao tecido e à casca favorecem o desenvolviemnto de fungos, com conseqüente apodrecimento do produto.

Devido a grande variação de tamanho, as frutas são classificadas em tipos, como:

Tipo A - acima de 1.500g
Tipo B - de 1.100 a 1.500g
Tipo C - de 800 a 1.100g
Tipo D - de menos que 800g
Baby - cerca de 550g

O abacaxi pode ser acondicionado com a coroa intacta, o que é preferido para os de melhor padrão de qualidade, ou sem a coroa, ou com a coroa reduzida. Nas duas últimas opções a base da coroa deve ser adequadamente tratada e não pode apresentar sinais de danos ou de deterioração.

Quando do acondicionamento, o abacaxi deve estar inteiro, com bom aspecto, limpo e firme, com coroa e com um pedaço do pendúnculo. Não deve apresentar sinais de excesso de exposição ao sol ou rachaduras, mesmo que desinfectadas. Não deve apresentar alterações fisiológicas aparentes ou evidências da presença de insetos.

A embalagem do abacaxi deve protegê-lo contra os danos mecânicos decorrentes do manuseio, transporte e estocagem. Logo, deve ser projetada para suportar as cargas de compressão (estocagem e transporte) e para evitar a influência e/ou ocorrência de impactos externos, assim como de contusões decorrentes do contato entre as frutas. Além disso, deve ser projetada de forma a permitir uma ventilação moderada.

Normalmente, o abacaxi é disposto na embalagem na posição vertical, repousando sobre o pedúnculo. Neste caso, a embalagem pode apresentar fundo duplo, com perfurações, em que seja possível introduzir os pedúnculos, o que permite a fixação da fruta na caixa, oferecendo melhor proteção mecânica (Fig. 14).

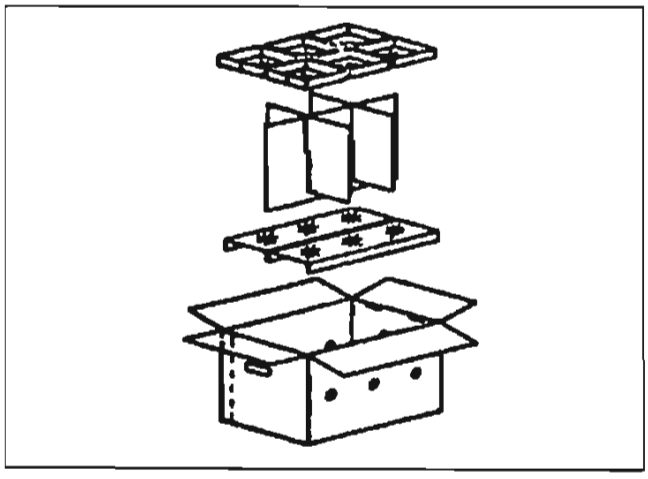


FIG. 14. Representação esquemática de embalagem com fundo duplo (Fonte: ABPO).

É possível também a disposição das frutas na posição horizontal, alternando fruto e coroa. Com este método se obtém uma maior densidade do produto acondicionado e uso mais racional do espaço de armazenamento, além de maior flexibilidade da embalagem em termos de número de frutas a serem acondicionadas da (dependendo do tamanho dos frutos). Porém, nesta opção, o risco de danos mecânicos é consideravelmente maior entre frutos e entre fruto/embalagem.

O número de frutos por embalagem depende do seu tipo, havendo preferência pelo mercado importador de 8 frutos/embalagem para o tipo A, 12 frutos/embalagem para os tipos B e C e 20 para os do tipo D. Abacaxis de primeira qualidade (normalmente exportados via aérea) são preferidos em 6 frutos/embalagem. Abacaxi tipo "baby" são geralmente comercializados em 18/embalagem. O peso líquido varia, então, conforme o tipo de produto e a preferência do mercado importador, quanto ao número de frutos acondicionados, sendo as caixas então dimensionadas desde 9,6 até 18 kg.

O emprego de divisórias e outros acessórios para evitar o movimento relativo dos frutos no interior da embalagem é extremamente benéfico para minimizar os danos por fricção conforme exemplificado na Fig. 15.

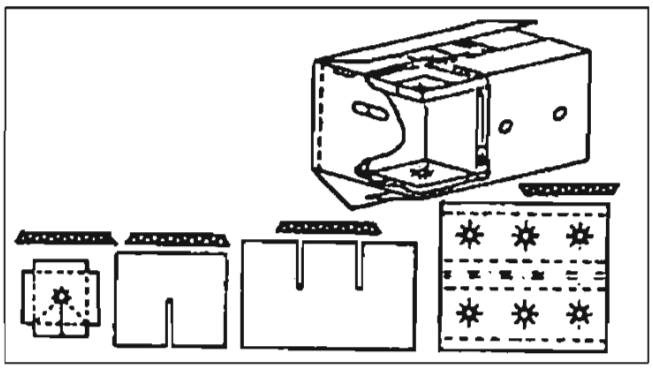


FIG. 15. Representação esquemática de divisórias e outros acessórios para acondicionamento de abacaxi (Fonte: ABPO).

Apesar da importância da embalagem de frutas *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 2 apresenta as especificações recomendadas para embalagens destinadas à exportação de abacaxi, considerando a diferenciação do produto conforme o tamanho e peso. Sugere-se o acondicionamento de 12 kg de peso líquido, exceto para os produtos de tipo D. Em todos os casos o produto é posicionado na vertical.

A embalagem sugerida para a exportação de abacaxi é a caixa de papelão ondulado tipo normal (0201) (Fig. 16). Também poderia ser usada a caixa tipo telescópica, porém, não seria muito conveniente porque a altura desta seria mais interessante no caso da opção por acondiconamento do abacaxi na posição horizontal, e também a maior incidência de danos mecânicos nessa posição, não favorece essa escolha.

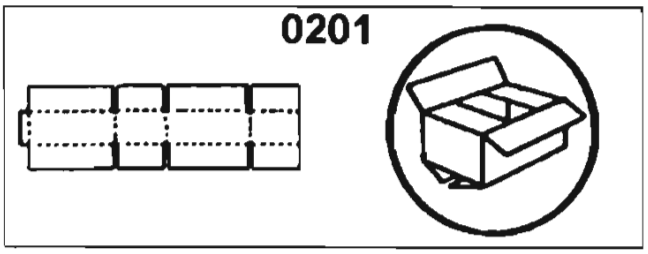


FIG. 16. Representação esquemática da variação da caixa tipo normal - código 0201.

Para as embalagens com 12 kg de peso líquido, o papelão ondulado de parede simples, com onda C, é suficiente. No caso do peso líquido de 16 kg é mais adequado o emprego de papelão ondulado de parede dupla, ondas BC, para permitr um desempenho adequado da embalagem no empilhamento.

As dimensões especificadas na Tabela 2 referem-se à caixa tipo normal. As variações do tipo de caixa podem requerer pequenas alterações nas suas dimensões internas e/ou na altura da caixa.

A caixa tipo 0201 é a mais usada, por ser a mais econômica. Consiste, basicamente, de uma peça com junta colada às abas na parte superior e/ou na parte inferior. São despachadas planas, prontas para uso e requerem selagem de abas. Existe a possibilidade de que as abas não se encontrem no topo, o que favorece a ventilação.

Devido à complexidade do formato do abacaxi e considerando sua susceptibilidade a danos mecânicos, sugere-se o uso de acessórios, conforme descritos a seguir:

a) fundo duplo com perfurações para fixação do pedúnculo (1 a 3 cm), tabuleiro que permite o posicionamento do fruto na vertical e o seu apoio pela base e não sobre o próprio pedúnculo;

b) divisórias para evitar o contato entre os frutos;

c) suporte perfurado para acomodação da coroa.

Esses acessórios são de papelão ondulado de parede simples, onda C.

A gramatura dos componentes da estrutura de papelão ondulado usada para as caixas recomenda-

das para o acondicionamento de abacaxi é alta: o papel miolo apresenta uma gramatura média de 150-160g/m² e as capas em torno de 300-350g/m², valores estes que valem tanto para a caixa quanto para os acessórios.

A gramatura do papelão ondulado não tem, entretanto, uma correlação direta com o desempenho da caixa no empilhamento. Desta forma, o parâmetro mais importante é a especificação da resistência mínima da caixa à compressão, que no caso das caixas de abacaxi para 12kg - tipos A e B, 12kg - tipo C e 16kg - tipo D de peso líquido, as dimensões especificadas devem ser de 300, 360 e 550kgf, respectivamente. Essa especificação se aplica ao transporte marítimo ou aéreo, com 90%UR, em 4 semanas de manuseio severo, e um empilhamento colunar de 6, 7 e 8 camadas, para os tipos A/B, C e D, respectivamente.

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

Para minimizar os problemas da 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/120seg médio de 3.040g/m²).

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

Apesar de o abacaxi ser uma fruta não climatérica e pouco sensível ao etileno, fato que requer uma ventilação moderada, alguns estudos indicam que a falta de ventilação favorece a ocorrên-

TAB. 2. Especificações básicas de embalagens para exportação de abacaxi.

Parâmetro	Tipo			
	A	B	C	D
Tipo de caixa	normal	normal	normal	normal
Nº frutas (disposição)	6 (3x2)	8 (4x2)	12 (4x3)	20 (5x4)
Peso liquido médio (kg)	12	12	12	16
Posição das frutas	vertical	vertical	vertical	vertical
Material	papelão ondulado parede simples, onda C	papelão ondulado parede simples, onda C	papelão ondulado parede simples onda C	papelão ondulado parede dupla, ondas BC
Dimensões internas* (mm)	C = 489 L = 322 A = 275	C = 575 L = 285 A = 257	C = 489 L = 370 A = 227	C = 570 L = 455 A = 199
Dimensões externas (mm)	C = 497 L = 330 A = 291	C = 583 L = 293 A = 273	C = 497 L = 378 A = 243	C = 578 L = 463 A = 215
Ventilação dos lados	um orifício de ventilação para cada fruta			
Diâmetro mínimo dos furos	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm
Empilhamento	5 cam	6 cam	7 cam	8 cam
Resistência mínima à compressão (kgf) (23°C/65%UR)	300	300	360	550

* valores referentes à caixa normal - 0201 - Fig. 16.
C = comprimento, L = largura e A = altura.

cia de um distúrbio fisiológico característio do abacaxi, que provoca o escurecimento interno do fruto.

É recomendável, portanto, que seja mantida uma ventilação adequada, o que pode ser feito com furos nas laterais da caixa (sugere-se pelo menos um para cada fruto), havendo ainda a alternativa do emprego de caixas com tampas descontínuas (abas que não se encontram) (Fig. 17). Os furos devem medir no mínimo 25mm, de diâmetro e estar dispostos nas laterias 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.

É necessário que os furos sejam precisos, a fim de assegurar que coincidam tanto na montagem da caixa como no empilhamento e que permitam uma ventilação eficiente.

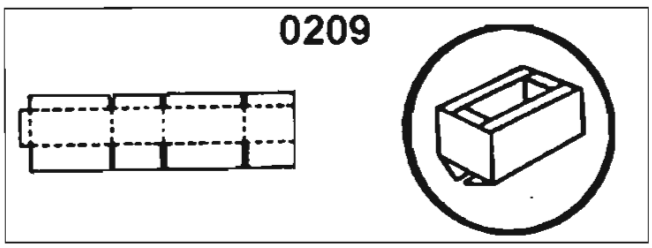


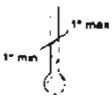
FIG. 17. **Representação esquemática da variação da caixa tipo normal - código 0209.**

ROTULAGEM

Símbolos de manuseio

este lado para cima

frágil


temperatura: mínima e máxima

Obs.: maduro e meio maduro: min. 7 °C, máx. 10 °C; maduro - verde: min. 10 °C, máx. 13 °C.

Informações sobre o produto

- Origem (país, localidade, se relevante)
- Nome do produto: PINEAPPLES - ANANAS
- Variedade (opcional).
- Número de unidades na embalagem.
- Tamanho das frutas de acordo com a tradição comercial (A-D, Baby) e/ou com regulamentos dos países importadores.
- Estágio 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.

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. Em uma análise mais profunda, verifica-se que o principal motivo de o palete não ser utilizado para distribuição e transporte dos modelos encontrados no mercado brasileiro é a falta de padronização das carrocerias dos equipamentos de movimentação de cargas. Pode-se concluir ainda que a falta de padronização das carrocerias e equipamentos de movimentação advém principalmente da falta de padronização dos paletes e, um pouco mais além, das unidades de carga em nosso país.

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

- padronização das dimensões planos do palete;
- padronização das características construtivas do palete;
- padronização da unidade de carga;
- padronização dos meios de transporte.

A 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 dá-se na superfície do palete. Uma vez que esta superfície é padrão aos diversos usuários das cadeias, 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 maior ou menor estabilidade da mesma e permite um correto dimensionamento das estruturas porta-paletes, entre outras implicações.

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

O peso de uma unidade de carga implica 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 estas 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 atende às exigências da maioria dos sistemas de distribuição. Internacionalmente, os paletes mais utilizados variam de país para país.

Nos Estados Unidos, os paletes padrões de maior circulação são: o 44" 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 1.100 x 1.100mm utilizado em alguns países, porém sem expressão no mercado Europeu.

No caso do palete 800 x 1.200mm, de circulação exclusiva na europa, muitas vezes é identificado como "Europallet".

Acompanhando uma tendência mundial, sugere-se o uso do palete 1.000 x 1.200mm como palete padrão, no transporte de abacaxi para exportação tanto para Europa como para os Estados Unidos.

Aspectos construtivos

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

Um palete multi-viagem é de construção robusta, feito com madeira nobre ou outros materiais duráveis, possuindo um desenho que permita características melhores de resistência à flexão e ao choque. Este tipo de palete só pode ser economicamente utilizado na exportação quando existir um acordo técnico-econômico entre importadores e exportadores, de forma que o mesmo atenda às exigências de cadeia de "palete-poll" normalmente existente nos principais países importadores, possibilitando que o importador reembolse ao exportador o investimento efetuado na aquisição de tal qualidade 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 disperdício de um super-dimensionamento, nem ocasionar as perdas provocadas por um sub-dimensionamento.

O palete mais comumente utilizados é confeccionado em pinus, de face simples e quatro entradas. Também é recomendado o uso de uma grade de madeira, para a distribuição da força de cintamento, apresentada na Fig. 18.

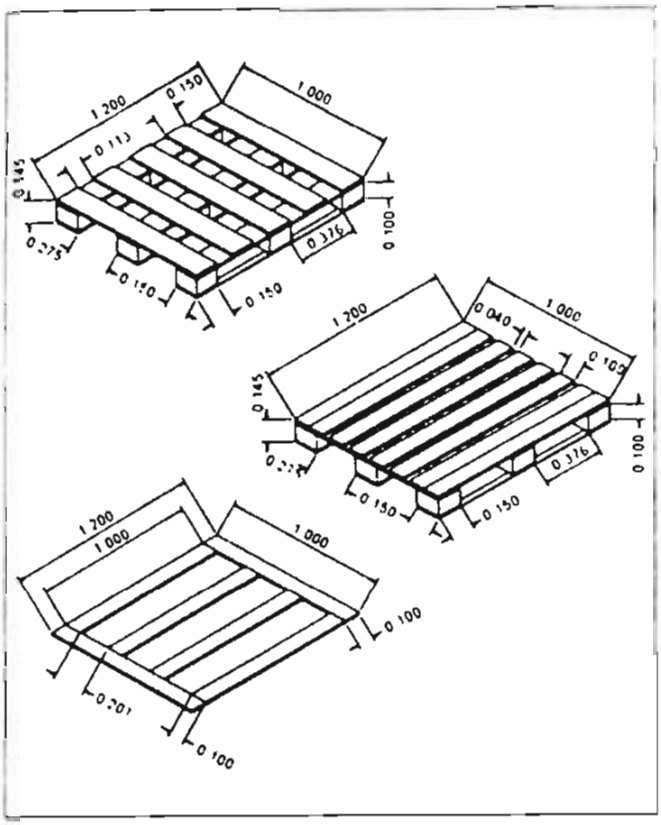


FIG. 18. Dois exemplos de paletes *one way* e grade para exportação de frutas.

O abacaxi é uma fruta que deverá ser transportada a 8°C quando maduro c/ou meio-maduro e a 11°C quando maduro verde. Assim, o arranjo das embalagens no palete deverá ser executado de forma a facilitar ao máximo o resfriamento das frutas nas embalagens, além de permitir uma troca de ar suficiente para evitar o escurecimento interno do fruto. Nas Figs. 19, 20, 21 e 22 são apresentadas algumas sugestões de arranjos para embalagens sobre o palete 1.000 x 1.200mm.

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 abacaxi não fumigado é apresentado na Fig. 23.

Já no caso de abacaxi fumigado, a amarração da carga deve garantir a unidade da carga e 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, seguido de um sistema de amarração Fig. 24.

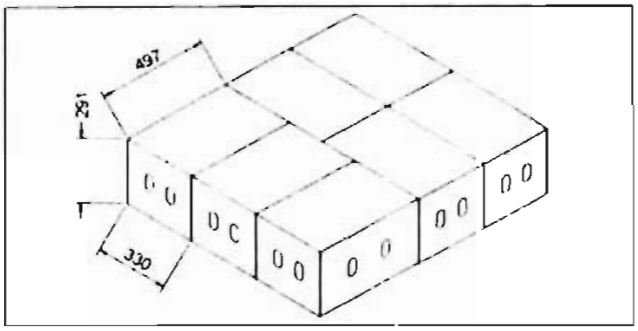


FIG. 19. Arranjo da embalagem para o tipo A, sugerida no palete padrão 1.000 x 1.200mm. Observar o posicionamento da furação da embalagem concordando com o arranjo das mesmas.

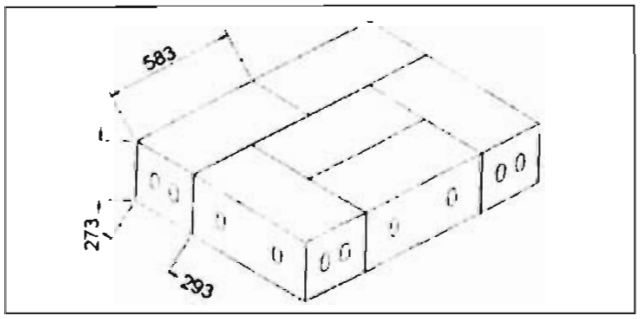


FIG. 20. Arranjo da embalagem para o tipo B, sugerida no palete padrão 1.000 x 1.200mm. Observar o posicionamento da furação da embalagem concordando com o arranjo das mesmas.

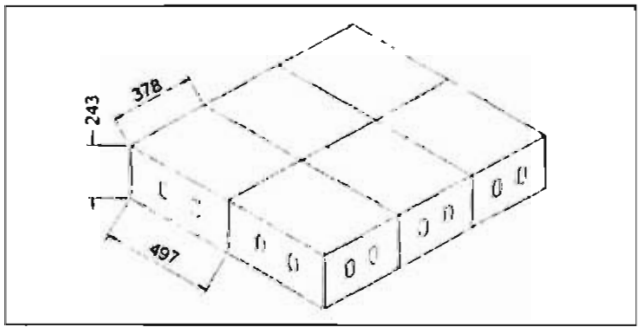


FIG. 21. Arranjo da embalagem para o tipo C, sugerida no palete padrão 1.000 x 1.200mm. Observar o posicionamento da furação da embalagem concordando com o arranjo das mesmas.

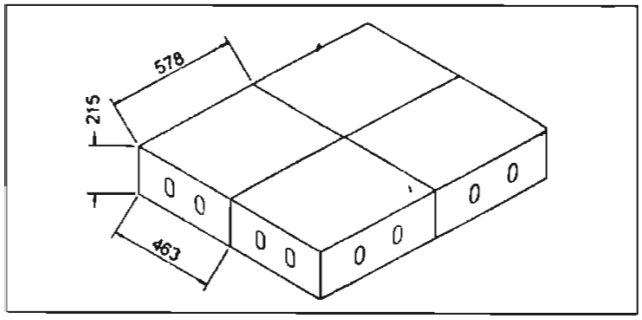


FIG. 22. Arranjo da embalagem para o tipo D, sugerida no palete padrão 1.000 x 1.200mm. Observar o posicionamento da furação da embalagem concordando com o arranjo das mesmas.

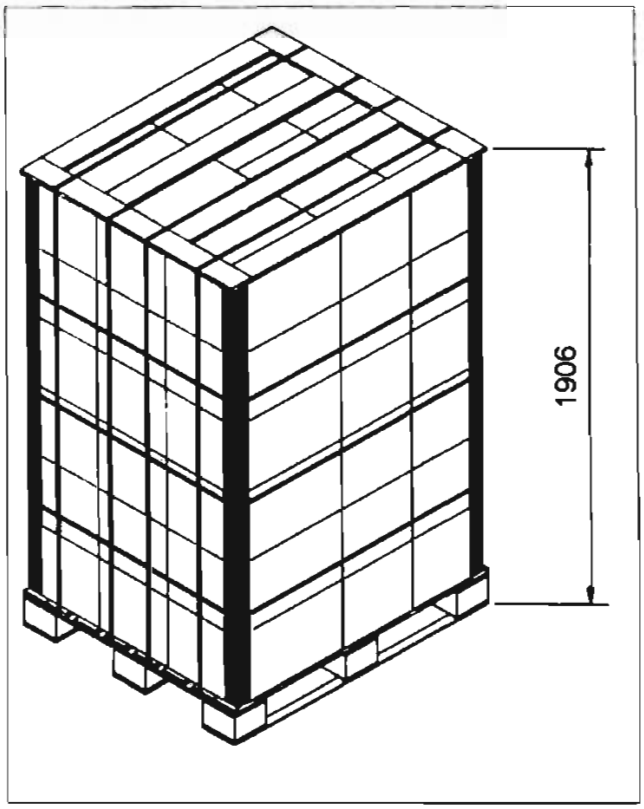


FIG. 23. Amarração da unidade de carga de abacaxi tipo A, utilizando cintas horizontais e verticais, bem como cantoneiras para distribuição de tensão.

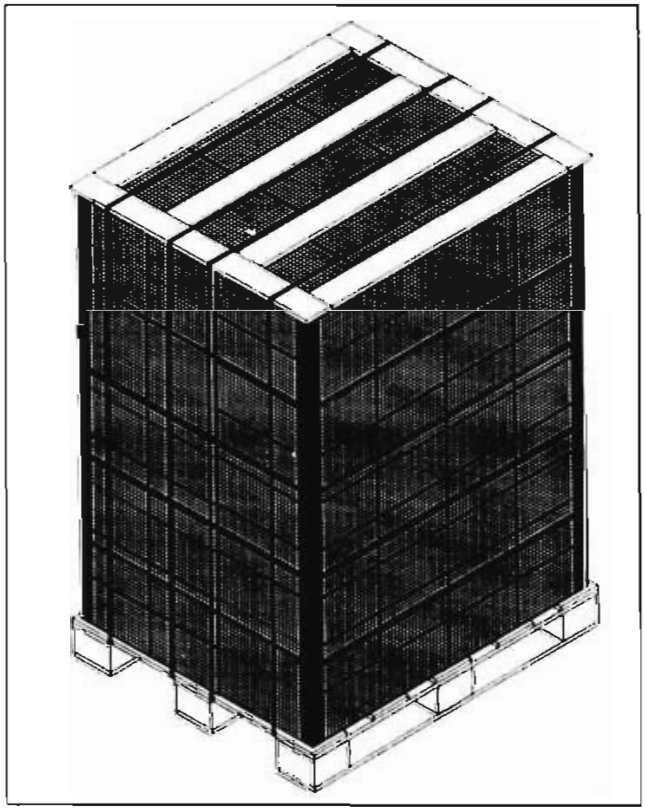


FIG. 24. Amarração da unidade de carga utilizando tela contra a penetração de insetos.

TRANSPORTE

Como o abacaxi 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 na sombra, visando não elevar a temperatura do fruto, o que provocaria prejuízos ao resfriamento e conservação do abacaxi.

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 se evitar ao máximo a elevação da temperatura do abacaxi, o que mais uma vez prejudica sua qualidade final. Alguns desses cuidados devem ser:

- manuseio e transporte cuidadoso 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 as mesmas 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 a temperatura ambiente é baixa;
- encurtar o máximo o tempo de transporte.

Transporte marítimo

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

Os contêineres 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), entre estes os comumente utilizados para exportação de frutas são os tipos *Reefer* e *Con-Air*.

O tipo *Reefer* refere-se a contêineres refrigerados, onde o frio é gerado em um 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* refere-se a contêineres refrigerados, onde o frio é gerado em um 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 e 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 1,90m a altura de carga sugerida para o caso do abacaxi, ao contrário de 1,80m, normalmente recomendado, uma vez que a caixa é alta, e neste caso é necessário usar racionalmente o espaço de armazenamento e transporte.

A temperatura dos contêineres, quando transporta-se apenas abacaxi, não deve ser superior a 10°C (maduro e meio maduro) e 13°C (maduro verde), para não acelerar a sua deterioração e também não deve ser inferior a 7°C (maduro e meio maduro) e 10°C (maduro verde) para evitar dano térmico do produto.

O contêiner normalmente é dimensionado para manter a temperatura do abacaxi e não para resfriá-lo, portanto, ele deve estar a uma temperatura próxima à de estocagem e transporte quando acondiconado no contêiner, que por sua vez já deve ter seu sistema de refrigeração ligado para o resfriamento das paredes e do ar interior, 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 do abacaxi ela é importante, e pode dar-se 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. 25 apresentam-se exemplos de arranjos do palete 1.000 x 1.200mm nos contêineres de 20 e 40 pés.

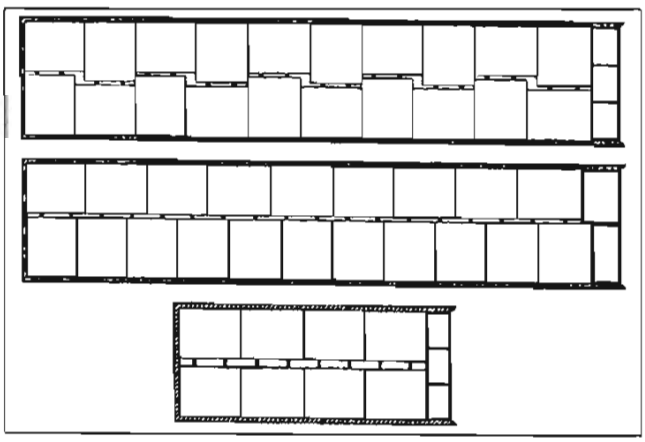


FIG. 25. Arranjos do palete 1.000 x 1.200mm nos contêineres de 20 a 40 pés. Observar o travamento dos paletes, executado com madeira pínus de 40 x 120mm.

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 abacaxi, pois os vôos transatlânticos não levam mais que 14 horas para serem completados. Esse fator faz com que a preocupação com a conservação do abacaxi durante o transporte se torne secundário.

Ao contrário do tempo, o custo do transporte aéreo, muitas vezes, ultrapassa o somatório de todos os outros custos, quando o abacaxi é colocado no mercado consumidor, inviabilizando a colocação do mesmo em mercados, onde seu preço não justifica tal investimento.

Temperatura

A temperatura durante o vôo pode ser controlada nas aeronaves em condições distintas nos diferentes compartimentos, porém o compartimento principal de carga é normalmente reponsável 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 760 m^3 no caso do boeing 747 contra 467 m^3 do DC-10.

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

Possuem condições de renovar até 40m^3 de ar fresco por minuto, isto é, renovar 14 vezes o volume total a cada hora.

Pressão atmosférica

Durante o vôo, a pressão atmosférica no interior dos aviões será sempre inferior à normal, assumindo valores ao redor de 600-650mmHg contra 760mmHg ao nível do mar; isso causa um aumento de aproximadamente 20% na taxa de perda de água das frutas 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 do abacaxi quando transportado por via aérea.

Paletes aéreos

Os paletes aéreos de maior utilização no transporte de abacaxi são:

P1P: 3.180 x 2.240mm e 1.630mm de altura máxima utilizável (compartimento secundário de carga) - 4.500kg carga máxima

P6P: 3.180 x 2.430mm e 2.438mm de altura máxima (compartimento principal de carga) - 4.500kg carga máxima

P9P: 3.180 x 1.530 e 1.630 mm de altura máxima (secundário) - 3.090kg carga máxima.

Na Fig. 26 apresentam-se exemplos de arranjos do palete 1.000 x 1.200mm nos paletes aéreos P1P, P6P e P9P.

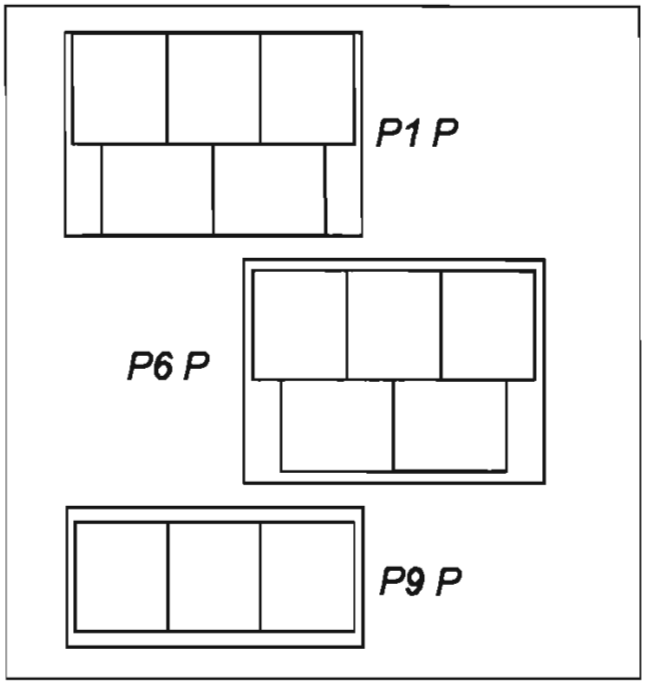


FIG. 26. Arranjos do palete 1.000 x 1.200mm nos paletes aéreos P1P, P6P e P9P.

Compatibilidade

No transporte de carga mista os fatores determinantes da compatibilidade entre diferentes frutas e produtos são: a temperatura, tempo de trajeto, umidade relativa, taxa de respiração e sensibilidade ao etileno e ao CO_2.

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 entre 3 a 4 semanas, é importante considerar o tipo de carga que será embarcada em conjunto com o abacaxi, visando a compatibilidade da mesma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, C.M.P. de, *Alterações no escurecimento interno e na composição química do abacaxi cv. Smooth Cayenne durante o seu amadurecimento com e sem refrigeração.* Lavras: ESAL, 1991. 67p.

ADISA, V. A.; FAJOLA, A. O. Podridão de pós-colheita do fruto do abacaxi (*Ananas comosus*) na Nigéria. *Fitop. Brasileira*, Brasília, n.7, p.97-103, 1982.

AGUILAR, J.A.E. Fusariose do abacaxizeiro. In: SIMPÓSIO DE ABACAXICULTURA, 1., 1982, Jaboticabal, SP. *Anais*... Jaboticabal: FCAV, 1982. p.207-216.

AKAMINE, E.K. Postharvest control of endogenous brown spot in fresh Australian roith heat. *HortScience*, v.11, n.6, p.586-588, 1976.

BOLKAN, H. A.; DIANESE, J. C.; CUPERTINO, F. P. Eficiência no campo de quatro fungicidas no controle da gomose do abacaxi causada por *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*. Fitop. Brasileira, Brasília, v.3, n.1, p.77, 1978.

BOTREL, N. Efeito do peso do fruto no escurecimento interno e qualidade do abacaxi 'Smooth Cayenne'. Lavras: ESAL, 1991. 81p. Tese de Mestrado.

BOTREL, N.; CARVALHO, V.D. de. Efeito do peso do fruto no escurecimento interno e qualidade do abacaxi "Smooth Cayenne". *Pesquisa Agropecuária. Brasileira*, Brasília v.28, n.6, p. 733-742, 1993.

CHALFOUN, S. M.; CARVALHO, V.D. Alterações físicas, químicas e físico-químicas em frutos de abacaxi cv. Smooth Cayenne por incidência de fusariose. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.17, n.7, p.1031-1033, 1982.

CHO, J. J.; ROHRBACH, K. G.; APT, W. J. Induction and chemical control of rot caused by *Ceratocystis paradoxa* on pineapples. *Phytopathology*, n.67, p.700-703, 1977.

COLLINS, J.L. *The Pineapple*. New York: Interscience, 1960. 532p.

COLLINS, J. L. *The Pineapple*. Botany, cultivation and utilization. London: Leonard Hill, 1968. 294p.

DULL, G.G. *The pineapple*. general. In: THE BIOCHEMISTRY of fruits and their products. London: Academic Press, 1970. v.2, p.303-323.

FROSSARD, P. Essais de désinfection des pédoncules de l'ananas contre le *Thielaviopsis paradoxa*. *Fruits*, v.23, n.4, p.207-215, 1968.

FROSSARD, P. Lutte contre la pourriture de l'ananas à *Thielaviopsis paradoxa*. Importance de la température de conservation et de la désinfection fongicide, *Fruits*, v.33, p.91-99, 1978.

GIACOMELLI, E.J. Expansão da abacaxicultura no Brasil. Campinas: Fundação Cargill, 1982. 79p.

GIACOMELLI, E.J. Variedades de abacaxi. *Informativo da Sociedade Brasileira de Fruticultura*, v.4, n. 4, p. 13-14, dez. 1985.

GIACOMELLI, E.J.;PY, C. O abacaxi no Brasil. Campinas: Fundação Cargill, 1981. 101p.

GUYOT, A. *Operation "Ananas Frais"*. Les méthodes de Culture. 3. ed. act. [S.l.]: Socie. pour le Develop. de la Produ. des Fruits et Legumes - SODEFET, 1975. 100p.

GUYOT, A.; PINON, A.; PY, C. L'ananas en Côte d'Ivoire. *Fruits*, v.29, n.2, p.85-117, 1974.

JAMALUDDIN; TANDON, M.P.; TANDON, R. N. *Ceratocystis* rot of pineapple and its chemical control. *Proc. Natio. Acad. Sci.*, India, v.B 45, p.217-220, 1975.

LACOEUILHE, J.J. Cuidados com o fruto após a colheita. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ABACAXICULTURA, 1., 1982. Jaboticabal, SP. *Anais*... Jaboticabal, 1982. p.217-234.

LIM, W. H. *Penicillium funiculosum* isolates associated with fruit blemishes of pineapple (cv. Masmerah) in peninsular Malaysia. *MARDI Res. Bul.*, n. 11, p.179-186, 1983.

MALLIKARJUNARADHYA, S.; BHAT, A.V.; CROWN, J.K.; VIJAYEANDRA RAO, A.R.; RAMANA, K.V.R. ; NARASIMHAM, P. Control of fungal Stem-end-Rot (*Thielaviopsis paradoxa*) during the transport of pineapples. *J. Food Sci. Techn.*, v.16, p.232-234, nov/dez. 1979.

MATOS, A.P. de. Epidemiologia da fusariose do abacaxi. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.130, p.46-49, 1985.

MEDINA, J.C.; BLEINROTH, E.W.; De MARTIN, Z.J.; TOCCHINI, R.P.; SOLER, M.P.; BALDINI, V.L.S.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V.A.; ALMEIDA, L.A.S.B.; BICUTO NETO, L. de C.; MARQUES, J.F. Abacaxi: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed. rev. ampl. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1987. (Série Frutas Tropicais, 2).

MIZUNO, S.; TERAI, H.; KOZUKUE, N. Studies on the endogenous brown spot of pineapple in postharvest handling. *Science Reports of Faculty of Agriculture, Kobe Univer*, v.15, n.1, p.47-53, 1982.

MORRIS, L.L. Chilling injury of horticultural crops: an overview. *HortScience*, Mont Vernon, v.17, n.2, p. 161-165, Apr. 1982.

PAULL, R.E.; ROHRBACH, K.G. Juice caracteristics and internal atmosphere of waxed 'Smooth Cayenne' pineapple fruit. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.107, n.3, p. 448-452, May 1982.

PAULL, R.E.; ROHRBACH, K.G. Symptom development of chilling injury in pineapple fruit. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, v.110, n.1, p.100-105, 1985.

Py, C.; LACOEUILHE, J.J.; TEISSON, C. L'ananas: sa culture, ses produits. Paris, G.P: Maisonneuve et Larose et ACCT, 1984. 562p.

ROCHA, J.L. Colheita e fisiologia pós-colheita de abacaxi. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ABACAXICULTURA, 1.,1982. Jaboticabal. *Anais*... Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1982. p. 279-300.

SMITH, T.G. Indices of physiological maturity and eating quality in Smooth Cayenne pineapples. 2.Indices for eating quality. *Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences*, v. 45, n.2, p. 213-218, 1988.

TEISSON, C. Études sur le brunissemente interne de l'ananas. Fruits, Paris, v. 27, n.9, p. 603-612, sept. 1972.

TEISSON, C.; COMBRES, J.C. Le brunissemente interne de l'ananas. II-Symtomatologie. *Fruits*, Paris, v. 34, n. 5, p.315-329, mai 1979.

VUKOMANOVIC, C.R. *Efeito da maturação e baixa temperatura na composição química e no escurecimento interno do abacaxi*. Lavras: ESAL, 1988. 80p.

VAN LELYVELD, L.J.;DE BRUYN, J.A. Polyphenoles, ascorbic acid and related enzyme activities associeted with block heart in Cayenne fruit. *Agrochemophisica*, South Africa, v.9, n.1, p.1-6, Mar. 1977.

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 subprogramas:

1 - Pesquisa agronômica 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, voltada 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 e do Abastecimento, 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, a 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 à 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.

ABACAXI PARA EXPORTAÇÃO

Este trabalho contém informações sobre a cultura do abacaxi, relacionadas à fase de colheita e pós-colheita.

Abacaxi 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.

BRASIL