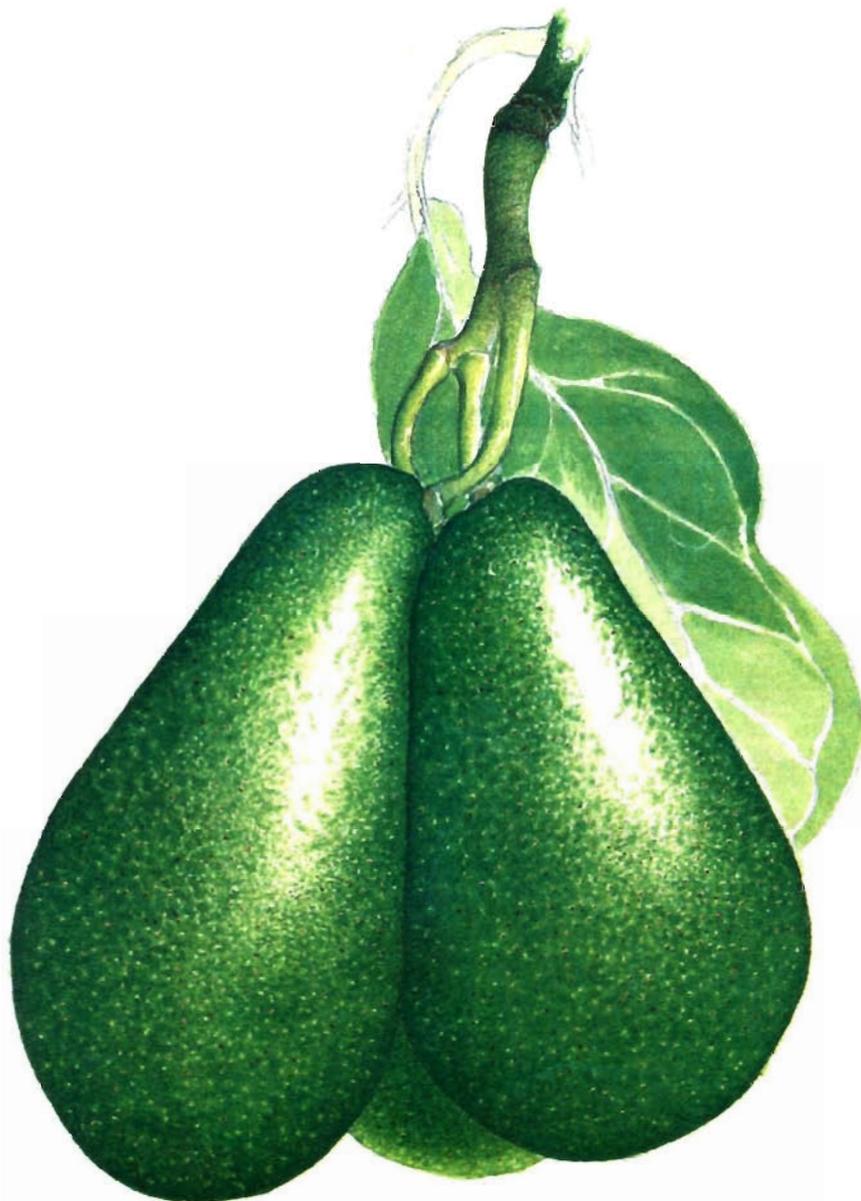


Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária

Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR

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

FRUPEX



ABACATE PARA EXPORTAÇÃO:

Abacate para exportação:

1995

FL-00724

DS DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA



1525 - 1

DIG. 691

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

SECRETÁRIO EXECUTIVO
Ailton Barcelos Fernandes

SECRETÁRIO DE DESENVOLVIMENTO RURAL
Murilo Xavier Flores

DIRETOR DO DENACOOB
Marco Antônio Silveira Castanheira

REPRESENTANTE DO IICA NO BRASIL
Gilberto Paéz

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

Lincoln da Silva Lucena
Consultor em Articulação Institucional

Marcelo Mancuso da Cunha
Consultor em Fitossanidade

Carla Rogéria Vasconcelos
Secretária Executiva

Mário Thadeu Antunes Rey
Agente Administrativo

COORDENADOR DO PROGRAMA III/IICA
Roberto González

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

ABACATE PARA EXPORTAÇÃO: PROCEDIMENTOS DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA

Jean Paul Gayet
Ernesto Walter Bleinroth
Marcelo Matallo
Eloisa E.C. Garcia
Assis E. Garcia
Elisabeth F.G. Ardito
Maurício R. Bordin

EMBRAPA - SPI
Brasília, DF
1995

Série Publicações Técnicas FRUPEX, 15

Copyright © 1995 MAARA/SDR

Responsável pela edição: José Márcio de Moura Silva

Coordenação editorial: EMBRAPA/Serviço de Produção de Informação - SPI

Tratamento editorial e revisão: Francimary de Miranda e Silva

Planejamento gráfico editorial: Marcelo Mancuso da Cunha

Capa: Dilson Honorio D'Oliveira

Ilustração da capa: Álvaro Evandro Xavier Nunes

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária

Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR

FRUPEX

Esplanada dos Ministérios

Bloco 'D' - 9º andar - sala 939

70043-900 - Brasília - DF

Fone: (061) 218-2523/2497/2156

Fax: (061) 225-2919

Serviço de Produção de Informação - SPI

SAIN Parque Rural - W3/Norte (final)

Caixa Postal: 040315

CEP 70770-901 Brasília, DF

Fone: (061) 348-4236

Telex: (061) 1738

Fax: (061) 272-4168

Tiragem: 2.100 exemplares

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Serviço de Produção de Informação (SPI) da EMBRAPA.

Abacate para exportação : Procedimentos de colheita e pós-colheita /
Jean Paul Gayet... [et al.] ; Ministério da Agricultura, do Abas-
tecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvolvimento
Rural, Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas,
Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. - Brasília : EMBRAPA-
SPI, 1995.
37p. - (Publicações Técnicas FRUPEX, 15)

1. Abacate - Colheita. 2. Abacate - Pós-colheita. 3. Abacate -
Exportação. I. Gayet, Jean Paul. II. Brasil. Ministério da Agricultura,
do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria de Desenvolvi-
mento Rural. Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas,
Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. III. Título. IV. Série.

CDD 634.653

TÉCNICOS QUE PARTICIPARAM DA VALIDAÇÃO DO DOCUMENTO:

Assis E. Garcia

ITAL/CETEA - Campinas, SP

Elisabeth de F. Gazeta Ardito

ITAL/CETEA - Campinas, SP

Eloisa Elena Corrêa Garcia

ITAL/CETEA - Campinas, SP

Ernesto W. Bleinroth

ITAL - Campinas, SP

Fernando Durigan

FCAV/UNESP - Jaboticabal, SP

José Márcio de Moura Silva

FRUPEX/SDR/MAARA - Brasília, DF

José Onofre Pereira

EMATER - ES

Marco Aurélio Frossard

CAC - São Paulo, SP

Maurício Rossi Bordin

ITAL/CETEA - Campinas, SP

Nilberto Bernardo Soares

IAC/Seção de Fruticultura Tropical, Campinas, SP

APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Desenvolvimento Rural – SDR –, do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, com o intuito de promover a expansão das exportações de frutas, tem a satisfação de oferecer ao público em geral – em particular aos produtores, técnicos, empresários do setor frutícola – a publicação *Abacate 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 o apoio do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA.

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

Para realizar este trabalho, que contém informações sobre procedimentos de colheita e pós-colheita na produção e exportação de abacate, os autores contaram com a cooperação de diversas entidades públicas e privadas, tanto na obtenção como na validação das informações contidas neste trabalho.

O FRUPEX pretende atualizar esta publicação à medida que novas tecnologias sejam 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.

A SDR tem, ainda, a intenção de editar outros trabalhos relacionados com os procedimentos fitossanitários e a tecnologia de produção das frutas brasileiras com maior potencial para exportação, esperando, dessa forma, seguir contribuindo para a efetiva participação desses produtos no mercado internacional.

Murilo Xavier Flores

Secretário de Desenvolvimento Rural

SUMÁRIO

CARACTERÍSTICAS DAS FRUTAS DE EXPORTAÇÃO	9
CARACTERÍSTICAS VISUAIS	9
COLHEITA E TRATAMENTOS	10
DETERMINAÇÃO DO PONTO DE COLHEITA	10
COLHEITA	12
MANUSEIO PÓS-COLHEITA	14
DIAGRAMA DO PREPARO E TRATAMENTO DO ABACATE DESTINADO AOS PAÍSES EUROPEUS	14
TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO	14
SELEÇÃO E CLASSIFICAÇÃO	14
TRATAMENTO DE PROTEÇÃO DAS FRUTAS	15
TRATAMENTOS COMPLEMENTARES	16
Fumigação	16
Irradiação	16
AMADURECIMENTO	17
Amadurecimento controlado	18
Fatores que influenciam no amadurecimento do abacate	18
Temperatura	18
Déficit de água	18
Fungos	19
Aplicação do cálcio	19
CONSERVAÇÃO	19
Pré-resfriamento	19
Refrigeração	19
Atmosfera controlada	20
SISTEMA INTEGRADO DE MANUSEIO PÓS-COLHEITA	21
MOLÉSTIAS DE PÓS-COLHEITA	21
Verrugose ou sarna	22
Podridão peduncular	22
Antracnose ou podridão da casca	22
Cercosporiose	23
Outras moléstias	23
USO DE DEFENSIVOS	24
GLOSSÁRIO	25
CLASSES TOXICOLÓGICAS	25

EMBALAGEM PARA ABACATE	27
ROTULAGEM	30
Informações sobre o produto	30
PALETIZAÇÃO	31
Construção	31
TRANSPORTE	33
Transporte marítimo	34
Transporte aéreo	34
Tempo	34
Temperatura	35
Pressão atmosférica	35
Umidade relativa	35
Paletes aéreos	35
Compatibilidade	35
Monitoramento	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

CARACTERÍSTICAS DAS FRUTAS DE EXPORTAÇÃO

JEAN PAUL GAYET



As cultivares de abacate existentes no mundo estão classificadas em três raças híbridas e semi-híbridas:

Mexicana: frutas pequenas de 150 a 250g de peso, com alto teor de óleo (+ de 20%), casca lisa e fina (0,8mm), de cor verde à marrom clara, marrom escuro e com brilho.

Guatemalteca: frutas pequenas a médias, com teor mediano de óleo (8 a 20%), casca rugosa, de cor verde ao roxo, muito espessa (1,5 a 6mm).

Antilhana: frutas grandes, polpa com baixo teor de óleo (menos de 8%), casca lisa de espessura média e de cor verde. As cultivares mais encontradas no Brasil pertencem a esta raça.

Os importadores preferem as cultivares das raças mexicana e/ou guatemalteca. As antilhanas são tidas como "exóticas" e representam menos de 1% do mercado.

Entre as cultivares que apresentam as características desejadas pelos importadores, as que mais se destacam são:

Fuerte: obtida do cruzamento da mexicana com uma guatemalteca, foi introduzida na Califórnia no início deste século, procedente do México. Tem casca rugosa, de espessura média a fina, de cor verde que não se altera quando a fruta amadurece. O seu peso é de 230 a 350g e contém alto teor de óleo (20 a 25%) quando madura. Esta cultivar é a preferida atualmente tanto na Europa como nos Estados Unidos.

Hass: de origem guatemalteca, foi selecionada na Califórnia por R.G. Hass. Tem casca rugosa, de cor verde que se altera para o roxo/marrom quando a fruta amadurece, tendo neste estágio alto teor de óleo.

O seu tamanho é pequeno, pesando de 160 a 280 gramas.

As outras cultivares comercialmente importantes estão ligadas ao Fuerte como: Ryan, Bacon, Zutano e Puebla, ou ao Hass como: Rincon, Mac Arthur, Nabal, Dickinson, Anaheim, Carlsbad, etc.

O grupo Fuerte representa 60 a 70% na comercialização, com tendência a aumentar sua participação no mercado, enquanto o Hass ocupa o restante.

CARACTERÍSTICAS VISUAIS

As frutas de exportação devem apresentar as características específicas das respectivas cultivares, e estar livre de defeitos, picadas de insetos, podridões, manchas, ferimentos, queimaduras, etc.

O consumidor tem nítida preferência pela cor verde. Esta preferência é, aliás, uma das razões do crescimento da cultivar Fuerte em detrimento do Hass, de coloração róseo/marrom quando maduro, fato interpretado como sinal de amadurecimento excessivo.

A casca deve apresentar as características próprias da cultivar, lisa ou rugosa, com o mínimo possível de marcas e cicatrizes, sem podridões, ferimentos, partes moles, sinais de batidas, picadas de insetos ou queimaduras (o frio pode provocá-las facilmente).

A polpa deve ser constituída de uma massa untuosa (o teor de óleo mínimo é de 8%), de cor branca/verde perto do caroço e verde perto da casca.

A polpa das frutas do grupo Fuerte é tida como mais saborosa que a da cultivar Hass.

DETERMINAÇÃO DO PONTO DE COLHEITA

As frutas das inúmeras cultivares de abacate existentes no Brasil amadurecem em épocas distintas durante o ano, mas todas têm um período determinado para a colheita. Podem ocorrer pequenas alterações nesse período, com antecipação ou atraso na maturação dos frutos, em consequência de condições climáticas que podem afetar tanto a sua floração como o seu desenvolvimento.

As condições edafoclimáticas marcantes de determinadas regiões produtoras fazem indubitavelmente, com que ocorram variações muito grandes na época de colher os frutos e às condições de maturação ideal para sua comercialização.

Não se deve deixar que os frutos amadureçam por completo na árvore. Essa prática pode acarretar grandes prejuízos econômicos para o produtor, devido à queda dos frutos, além de não permitir o seu manuseio e transporte sem que lhes sejam causados danos que os inviabilizam para comercialização. Os frutos de certas cultivares, entretanto, mesmo após seu completo desenvolvimento fisiológico, podem permanecer na árvore durante algum tempo (dias ou semanas), sem que a sua qualidade interna e externa se altere. Isso ocorre, em geral, na época em que a temperatura da região do pomar está sob controle. Essa característica é observada principalmente nas cultivares Hass, Prince e Wagner.

Para a determinação do ponto de colheita do abacate, tem-se recorrido a vários parâmetros, baseados no seu aspecto externo (a aderência do pedúnculo e a coloração da casca); no aspecto interno (a característica da polpa e o revestimento do caroço); no aspecto físico (o peso ou volume do fruto); na resistência da polpa (consistência); na medição elétrica e espectrofotométrica, e no aspecto químico (o teor de óleo).

Aderência do pedúnculo: É considerada em parte, como um índice de maturação. A aderência do pedúnculo é tanto maior quanto mais verde for o fruto. Quando este amadurece, o pedúnculo se desprende facilmente. No Brasil, onde a incidência de doenças dos frutos é relativamente grande e também atinge o pedúnculo (o caso da antracnose), os frutos se destacam facilmente da planta, dando a falsa impressão de que estão no ponto exato de colheita. Mas na realidade eles ainda estão verdes; os pedúnculos é que não têm mais resistência para sustentá-los devido à doença.

Coloração da casca: Em geral, a cor da casca do abacate apresenta-se brilhante enquanto o fruto está verde. À medida, porém, que este vai amadurecendo, ela vai se tornando opaca. Neste estágio a maturação se completa em menos de sete dias. Poucas variedades de abacate apresentam casca de cor púrpura na maturação. A maioria sofre pouquíssimas mudanças na cor da casca, o que dificulta o reconhecimento do ponto ideal de colheita. Há cultivares, entretanto, que, quando maduros, apresentam casca verde, mas têm em sua superfície pequenas manchas ou pontos de cor marrom ou amarela.

Característica da polpa: Para verificá-la, deve-se tomar alguns frutos bem desenvolvidos, localizados no lado da copa que não é atingido pelos raios solares. A polpa desses frutos deve ter uma cor verde-clara uniforme. A coloração desuniforme ou esbranquiçada indica que o fruto está muito verde. Este, quando colhido, não amadurece em boas condições para o consumo; sua polpa permanece coriácia, com mau aspecto e mau sabor.

Revestimento do caroço: O caroço do abacate, quando o fruto ainda está verde, encontra-se recoberto por um tegumento carnoso, espesso, de cor branca. Com o início do processo de maturação, esse tegumento diminui de espessura, tornando-se apergaminhado. Com o passar do tempo ele se encolhe e adquire a cor marrom, deixando transparecer o tecido vascular. A redução da espessura do revestimento do caroço, que se torna uma película delgada, serve de indicador da maturação do fruto. Este índice, entretanto, não deve ser tomado com absoluta segurança, uma vez que nas análises realizadas em frutos verdes de diversas variedades foi constatada a presença dessa película marrom em distintas épocas. Frutos que se desenvolveram sob condições de insolação excessiva e em consequência sofreram danos pelo calor, ou frutos armazenados sob condições impróprias, também apresentam a película do caroço com coloração marrom.

Análises mais profundas do tegumento demonstram que ocorre, no primeiro estágio do desenvolvimento do fruto, uma atividade intensa da citoquinina no seu interior; com o correr do tempo, à medida que o fruto vai amadurecendo, essa atividade diminui. O sistema vascular, cuja função é restrita, não tendo suficiente capacidade para transportar

substância entre o embrião e o pericarpo, começa a secar. A película inicia sua contração, encolhendo-se e mudando de cor.

Peso e volume: Inúmeros estudos demonstraram que há uma correlação entre o menor diâmetro do fruto e o peso deste e que um milímetro de variação no seu diâmetro corresponde a uma diferença de 10g no peso. Portanto, conhecido o peso do fruto de cada cultivar pode-se, pela calibração do seu diâmetro, obter uma medida indicativa para a sua colheita.

Uma série de análises regressivas levadas a efeito tem considerado a data prevista da colheita do abacate em relação ao peso e ao diâmetro do fruto. Essa data sempre dá um coeficiente de correlação muito alto, enquanto o peso ou do diâmetro do fruto, nas análises de regressão, dão um coeficiente baixo de correlação. Portanto, para se ter um método satisfatório com o qual determinar a maturação do abacate, deve-se levar em consideração as bases mínimas do peso e do diâmetro do fruto em conjunção com a data da sua colheita.

Densidade do fruto: Este método de determinação da maturação é simples, rápido e não causa danos aos frutos. Consiste na determinação do seu peso específico real, cujos valores decrescem com a maturação do fruto. Em geral, nos frutos verdes, esses valores situam-se entre 1,02 e 0,95g/cm³, e nos maduros, entre 0,90 e 0,85g/cm³.

Variações muito grandes podem ocorrer nessa determinação, que não dependem apenas da composição do fruto, mas também das diferenças de tamanho do caroço e da sua cavidade. Frutos com caroço solto têm baixa densidade. Já se demonstrou que o pericarpo varia menos de densidade do que o fruto inteiro.

Resistência da polpa: A aferição da resistência ou da textura da polpa é feita com a ajuda do penetrômetro, que é introduzido na polpa do fruto através de sua punção, após a remoção da casca. São feitas duas a três medidas por fruto.

Como durante o seu desenvolvimento fisiológico o abacate tende a perder umidade, há o endurecimento gradativo da sua polpa, cuja resistência à penetração aumenta, provocando a elevação desse índice. Completado o desenvolvimento, inicia-se a fase seguinte que é o amadurecimento do fruto, quando então a sua consistência começa a diminuir. Observações realizadas em diferentes áreas produtoras de abacate demonstraram que, nas regiões mais quentes, foram obtidos índices mais altos no

penetrômetro, enquanto nas mais frias os índices foram menores. Para a cultivar Collinson, os índices foram de 8,7 e 7,0 libras, respectivamente.

Um modo prático de determinar a consistência da polpa consiste em colocar a fruta na palma da mão e apertá-la suavemente entre os dedos. Nunca se deve apertar as frutas com a polpa dos dedos, pois isto provoca manchas e podridões.

Se a cultivar tiver casca grossa - o caso da maioria dos abacates das raças guatemalteca e antilhana - torna-se difícil testar a sua consistência pelo tato. Deve-se, nesse caso, retirar a fração do pedúnculo que permaneceu aderida à fruta e introduzir pela pequena cavidade que se formou um palito dental. Se a introdução for fácil e a maciez da polpa perceptível, o fruto encontra-se em condições de ser consumido.

Medição elétrica: Como este processo de determinação do estágio de maturação do fruto é bastante sofisticado, seu emprego é mais freqüente na pesquisa. Ele não serve para fins práticos porque envolve equipamento que não só é de alto custo como requer cuidadosa manutenção. O processo consiste em medir, através da condutividade, as transformações do fruto durante o seu crescimento, sem lhe causar grandes danos. O instrumento aferidor, que é operado por uma corrente alternada de baixa freqüência, permite que se meça a impedância (a soma da capacidade de reação e da resistência condutiva) simplesmente pela condutividade. A impedância é medida introduzindo-se pequenos eletrodos na polpa do fruto. Com as medições estabelecem-se as curvas representativas da mudança da impedância no processo de maturação do fruto. Para cada cultivar de abacate é possível estabelecer essas curvas, que podem estar relacionadas com um componente do fruto. No caso do abacate Fuerte, constatou-se uma correlação inversa entre as mudanças da impedância e a respiração do fruto. Essa correlação também pode ser estabelecida entre o teor de óleo do abacate e o seu peso ou volume, para os quais é necessário definir o arranjo dos eletrodos que serão utilizados nas medições.

Medição espectrofotométrica: Este processo de transmissão e reflexão da luz para o cálculo das coordenadas de cor também foi utilizado na determinação do ponto de colheita do abacate. A transmitância no campo visual e mesmo a emissão da luz ampliada demonstraram, entretanto, não ser muito eficientes nessa medição. Os resultados obtidos não apresen-





tam valores coincidentes com as alterações da composição do fruto, havendo muitas variações na medição.

Teor de óleo: O conteúdo de óleo do abacate é, de um modo geral, o critério mais utilizado para se determinar a maturação do fruto, principalmente nos países exportadores. Alguns países admitem como índice de maturação do abacate um mínimo de 4 a 10% a menos do teor de óleo do fruto completamente maduro, segundo cultivar e o usam como indicativo para a sua colheita. De acordo com a California Avocado Standard Bill, para que o abacate seja colhido, seu teor de óleo deve ser, no mínimo, de 8% do seu peso. Esse regulamento, entretanto, não foi estabelecido só para determinados tipos de abacate: abrange todas as cultivares existentes, alguns dos quais possuem um teor muito baixo de óleo, mesmo quando completamente maduros. Este fator, portanto, não é considerado como um índice satisfatório de referência para que se proceda à colheita dos frutos.

Na África do Sul é muito utilizado o padrão de 8% de teor de óleo. Constatou-se, porém, que o sabor da cultivar Fuerte é insípido enquanto não é atingido o nível de 12%. Em Israel recomenda-se a colheita dos frutos com 7 a 10% de óleo, dependendo da cultivar. Na Austrália, as cultivares Fuerte, Edranol, Zutano e Rincon só podem ser vendidas com 15% de óleo, e as demais cultivares com 8%, mas estas, quando maduras, contêm 10% de óleo.

O teor mínimo de 8% de óleo exigido para dar-se início à colheita é tido como muito baixo para o bom amadurecimento de frutos de agradável sabor. O teor máximo de óleo difere muito entre as cultivares, alguns dos quais chegaram a ter 23%. Esta percentagem não será alcançada se o fruto for colhido com 8% de óleo. Portanto, as cultivares que se caracterizam por seu elevado teor de óleo devem ser colhidas com uma taxa mais alta desse componente, de 10 a 11% (Tabela 1).

TABELA 1. Teor de matéria graxa no fruto e na polpa fresca madura e teor mínimo de matéria graxa para ser colhido.

Cultivares	Matéria graxa		
	no fruto (%)	na polpa fresca (%)	teor mínimo para colheita (%)
Fuerte	16,2	25,5	12
Hass	16,8	25,2	12
Wagner	15,2	24,8	12
Tatui	14,3	22,1	12

Continua...

TABELA 1. Continuação.

Cultivares	Matéria graxa		
	no fruto (%)	na polpa fresca (%)	teor mínimo para colheita (%)
Northrop	11,3	18,0	11
Prince	12,0	17,3	11
Duke	10,1	16,1	10
Anaheim	11,5	15,7	9
Linda	9,8	15,2	9
Dikaro	9,6	14,5	9
Itzamma	8,7	14,5	9
Pollock	10,5	13,4	8
Collinson	7,6	11,5	7
Simmonds	8,3	10,2	7
Fortuna	8,2	10,2	7
Waldin	5,4	6,9	5
Ibicaba	4,5	6,5	5

COLHEITA

A colheita do abacate é uma operação que deve ser feita com o máximo cuidado, evitando-se que batidas ou rachaduras venham diminuir a durabilidade dos frutos e torná-los, pelo apodrecimento, impróprios para o consumo. Embora a casca do abacate seja bem grossa em algumas cultivares, ela é quebradiça e facilmente danificável pelo manuseio descuidado. As feridas na casca permitem a penetração de fungos e, conseqüentemente, a podridão dos frutos em processo de amadurecimento. Já se comprovou que os frutos com ferimentos amadurecem mais rapidamente que os sadios.

A colheita que emprega varas ou ganchos com os quais se bate nos frutos para derrubá-los da árvore deve ser totalmente abolida. Utilizando-se, em seu lugar, escadas e tesouras apropriadas, ou "apanhadores de saco". Numa plantação jovem ou quando os abacateiros não têm copas muito desenvolvidas, utiliza-se a escada, que também pode ser empregada para colher os frutos que estão na saia das copas das árvores adultas ou de maior porte.

Para retirar os frutos que se encontram nas partes mais altas das árvores, são utilizados "apanhadores de saco", que consistem em longas varas de bambu (aproximadamente quatro metros de comprimento) providas na extremidade de uma sacola de tecido resistente presa a um aro de ferro de 1/4", com cerca de 20cm de diâmetro, e que tem no extremo oposto à vara uma lâmina de metal cortante de aproximadamente cinco centímetros (Fig. 1A). Este colhedor é o mais recomendado. O outro tipo consiste em um aro de chapa de ferro de 1/16" dotado

de saliências na sua borda em forma de dentes (Fig. 1B), as quais permitem encaixar o pedúnculo e, com um puxão, destacar o fruto do galho. Este colhedor, entretanto, causa danos mecânicos aos frutos. No sistema recomendado, o operário introduz na sacola o fruto a ser colhido e com um puxão dado à vara secciona o pedúnculo com lâmina cortante do apanhador. Convém sempre que o pedúnculo seja cortado com o máximo de comprimento possível. Um colhedor prático é capaz de colher, por dia, cerca de 900 kg de abacate ou o correspondente a 30 caixas de colheita ou 45 caixas de mercado (caixa M).

Os abacates jamais devem ser colhidos sem o pedúnculo. Pelo contrário, parte deste deve acompanhar o fruto na colheita. Posteriormente, apra-se o excesso do pedúnculo com uma tesoura de poda ou uma faca afiada, para facilitar o acondicionamento na embalagem. Constatou-se que, em pomares comerciais, o índice de ferimentos causados nos frutos pelo contato com o pedúnculo de outros frutos chega a ser relativamente alto, por não se tomarem os devidos cuidados na hora da colocação dos frutos nas caixas e não se aparar o excesso do pedúnculo.

Existe uma relação direta entre o tamanho do pedúnculo e os índices de podridão. Um pedúnculo de 6 a 10mm de comprimento é desejável, embora neste caso o acondicionamento dos frutos nas embalagens requiera maiores cuidados.

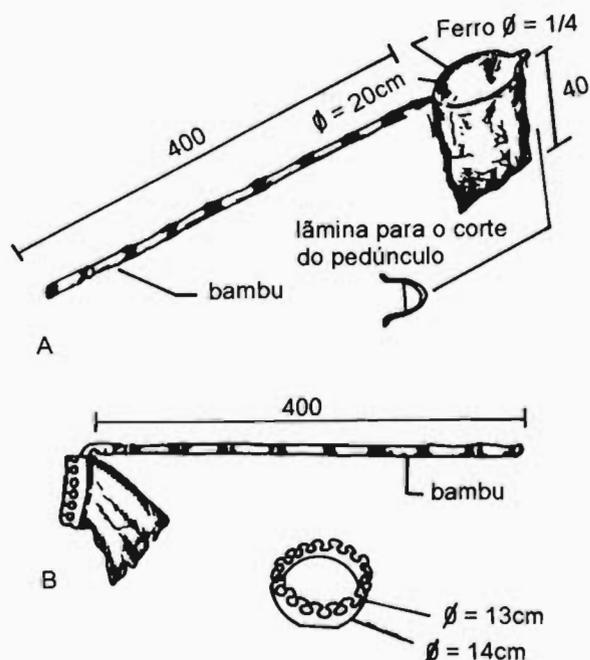


FIG. 1. Colhedor de saco para abacate.

Há anos em que é muito alto o índice de podridão peduncular, chegando a mais de 30% quan-

do o fruto requer alguns dias para completar o amadurecimento, após a colheita. Os fungos isolados das zonas necrosadas são principalmente *Diplodia natalensis*, *Colletotrichum gloeosporoides*, *Alternaria tenuis* e diversas espécies de *Fusarium*.

Mas não é só para evitar a penetração de fungos nos frutos que se deve deixar o pedúnculo. Em estudos a respeito do comprimento do pedúnculo foram feitos os seguintes cortes:

1. corte do pedúnculo rente ao fruto
2. pedicelo e pedúnculo removidos
3. pedicelo retido e pedúnculo cortado
4. pedicelo e pedúnculo retidos

Constatou-se que a perda do peso 10 dias após a colheita foi menor no grupo de frutos submetidos ao primeiro processo (6,0%), seguido pelos frutos submetidos ao terceiro processo (6,39%). Nos dois outros processos a perda foi superior a 7,0%. Observou-se também que, quanto maior o pedúnculo, maior a área de superfície para a transpiração, mais rápida a dissecação e mais precoce a formação da camada de abscisão (Fig. 2).

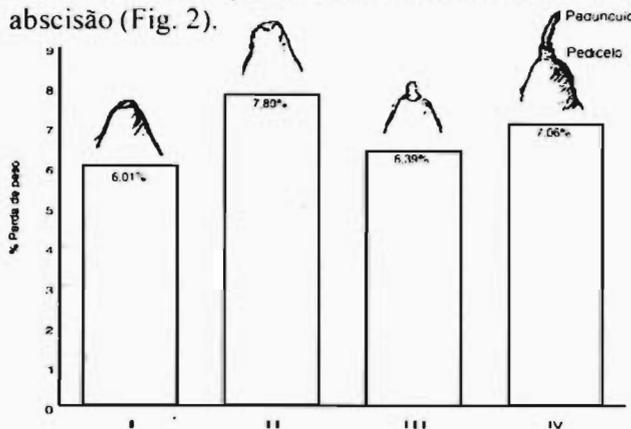


FIG. 2. Percentagens de perda de peso dos abacates Collinson afetados por diferentes métodos de colheita e mantidos a 18°C, durante 10 dias (métodos de colheita: I. corte do pedicelo rente à fruta; II. pedicelo e pedúnculo removidos; III. pedicelo retido e pedúnculo cortado; IV. pedicelo e pedúnculo retidos).

A remoção ou a retenção completa do pedicelo e do pedúnculo aumenta muito a taxa transpiratória e, conseqüentemente, a perda de peso.

O corte do pedúnculo também influi no amadurecimento do abacate. No primeiro processo, por exemplo, os frutos requerem, em média, 13 dias para atingir o estágio da firmeza nº 4 (razoavelmente mole ou 50% de amadurecimento com 5,6 a 6,5 libras pol² de pressão com Magness-Taylor Pressure Tester à temperatura de 18°C); no terceiro processo são necessários 12 dias, e no segundo e no quarto, sete dias para a consecução do mesmo estágio de 50% de amadurecimento, sob idênticas condições.

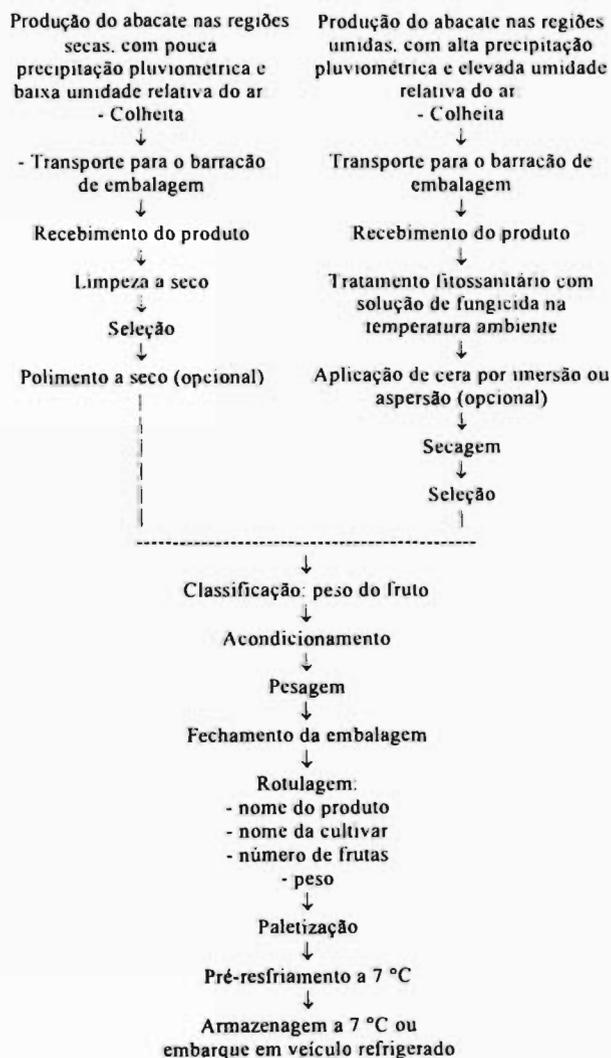
MANUSEIO PÓS-COLHEITA

As frutas procedentes dos pomares são levadas para um barracão onde são submetidas a tratamento fitossanitário, seleção, classificação, tratamento de proteção e acondicionamento.

Muitos produtores não possuem barracão ou instalações apropriadas para essas operações, que são feitas rudimentarmente no próprio pomar. Primeiro são eliminados os abacates com danos mecânicos ou outros defeitos. Depois os frutos são separados por tamanho e colocados em caixas que seguem diretamente para a comercialização.

Para fins de exportação, entretanto, é necessário dispor de um barracão dotado de instalações e equipamentos para o tratamento e o preparo das frutas.

DIAGRAMA DO PREPARO E TRATAMENTO DO ABACATE DESTINADO AOS PAÍSES EUROPEUS



TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO

Duas podridões se desenvolvem com maior frequência nos abacates no período pós-colheita, principalmente quando as frutas começam a amolecer; a primeira, conhecida como podridão peduncular, é causada pela *Diplodia natalensis*, *P. evans*, e a segunda, podridão da casca, é causada pelo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

Outros fungos são encontrados nas frutas após a colheita, porém em proporções menores, ou surgem em abacates já deteriorados. Citam-se, por exemplo, a *Alternaria*, diferentes espécies de *Fusarium*, *Dothiorella*, *Pestalotia*, *Trichoderma*, *Trichothecium*.

Em algumas regiões produtoras de abacate, a podridão peduncular é causada principalmente pelo fungo *Dothiorella aromatica* (Sacc) Pet & Syd e, em menor proporção, pela *Diplodia natalensis* Pole Evans.

O ideal seria que o tratamento fitossanitário que é feito nos pomares sob a forma de inúmeras aplicações de fungicidas, de diferente princípio ativo, eliminasse totalmente os esporos ou micélios nas frutas ainda nas árvores. Como, porém, isso nem sempre ocorre nos pomares de abacate, é necessário que se faça esse tratamento após a colheita, principalmente no caso das frutas destinadas à exportação por via marítima ou que serão consumidas 15 dias após serem tratadas.

Para as frutas destinadas ao mercado local, cujo consumo é imediato, ou mesmo para as exportadas por via aérea, não se recomenda o tratamento fitossanitário, por não se cumprir o período de carência.

Este tratamento consiste em imergir as frutas em um tanque contendo uma solução de fungicida, que pode ser o thiabendazole 5g/l ou o benomyl 1 g/l. Para melhor aderência do fungicida ao fruto, recomenda-se o uso de um espalhante adesivo na proporção de 0,05% do volume de água.

As frutas devem ficar imersas nessa solução por um período mínimo de dois minutos. A seguir são retiradas do tanque e secadas por ventilação forçada, ou podem ser deixadas sobre a mesa de seleção, onde perderão naturalmente a umidade superficial, no caso de regiões cuja umidade relativa do ar for inferior a 50%, ou quando houver estiagem.

SELEÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

A seleção do abacate é feita de forma rudimentar, sem obedecer ao critério de eliminação das frutas

que apresentam defeitos de descoloração da casca, das frutas sem pedúnculo ou que foram arrancadas, das que apresentam manchas na casca por danos mecânicos ou têm a polpa mole devido a queda no momento da colheita, e das mal formadas. Em muitos casos, abacates com pequenas manchas resultantes de infestação de determinados fungos são misturados com frutas de boa qualidade dentro da mesma caixa. Quando a comercialização é muito demorada essas frutas se deterioram e contaminam as demais.

Como no pomar de abacate geralmente são colhidas duas ou mais cultivares ao mesmo tempo, amiúde os frutos são misturados nas caixas não se fazendo a sua separação. É necessário que se faça a separação das cultivares, cada caixa deverá conter apenas uma delas.

Na seleção das frutas, devem ser eliminadas as que apresentam os defeitos citados acima, a fim de se manter um certo padrão de qualidade.

Uma vez selecionadas, as frutas serão a seguir classificadas, considerando-se os seguintes fatores:

- Cultivar, de acordo com a espécie cultivada.
- Grupo, de acordo com sua forma.
- Classe, de acordo com seu tamanho.
- Tipo, de acordo com sua qualidade.

Como variedade seria classificada uma determinada cultivar, não se permitindo a sua mistura com outras que pudessem ter as mesmas características físicas e aspecto semelhante.

Quanto à forma, podem-se classificar as cultivares nestes três grupos de frutos: esféricos, oblongos e piriformes.

Dentro das cultivares haveria ainda a classificação por tamanho dos frutos, com a possibilidade de se estabelecerem três classes: grande, média e pequena.

A única classificação oficial do abacate estabelecida no Brasil data de 3 de setembro de 1941, tendo sido regulamentada pelo decreto número 7.784 do Ministério da Agricultura.

Para os países europeus não existe uma norma de qualidade especificada para o abacate. No entanto, o importador estabelece as condições em que a fruta pode ser aceita para a sua comercialização, como tamanho, forma, coloração da casca e seu aspecto, tamanho do caroço, rendimento em polpa e o teor de matéria graxa. Os produtos agrotóxicos utilizados no tratamento fitossanitário, tanto nos pomares como após a colheita, devem obedecer as normas estabelecidas pelo país importador, assim como, também em relação ao nível de resíduo que é permitido conter na fruta.

TRATAMENTO DE PROTEÇÃO DAS FRUTAS

Pelo fato de algumas cultivares de abacate possuírem casca corrugada, não se percebe a sua desidratação na fase de comercialização e transporte ou durante o seu armazenamento. Tem-se procurado, entretanto, cuidar mais da proteção externa dessas frutas, não só melhorando a sua qualidade visual, como mantendo o seu padrão de qualidade como fruta fresca.

A proteção das frutas pode ser feita por meio de impermeabilizantes, como ceras, ou de revestimento plástico.

Os impermeabilizantes ou ceras, quando aplicados em concentrações elevadas, bloqueiam as trocas gasosas da fruta, afetando o seu amadurecimento e alterando as suas qualidades organolépticas. Todavia, nas concentrações que são aplicáveis às frutas sem prejudicar a sua qualidade, é possível reduzir a taxa de respiração e, conseqüentemente, a de liberação de etileno dessas frutas, evitando-se com isso que seu amadurecimento se acelere.

Tendo em vista que o abacate não pode ser conservado ou transportado a temperatura inferior a 7 °C, devido à sua sensibilidade ao frio e ao fato de que nessa temperatura o seu metabolismo se reduz muito pouco, é preciso recorrer a outros meios, como o uso de impermeabilizantes, para diminuir a sua taxa de respiração e, por conseguinte, a sua perda de peso.

O abacate requer no máximo 10 dias a partir da colheita para atingir seu total amadurecimento, quando mantido à temperatura ambiente. Entretanto, quando as frutas são enceradas, pode-se estender a sua vida-de-prateleira por um tempo que irá depender da concentração da emulsão aplicada. Se esta for de 20 a 25% de cera, esse período pode ser ampliado de 10 para 17 dias.

No mercado são encontradas várias marcas de cera, a maioria a partir de ceras vegetais. Para preparar a emulsão adiciona-se um solvente que varia muito de um produto para outro. É preciso cautela no uso das emulsões de cera, já que algumas podem ser prejudiciais ao abacate, principalmente se o solvente causar danos à sua casca, o que pode alterar o sabor da fruta.

Também é importante que se verifique não só a densidade da cera como a maneira eficiente de aplicá-la - aspersão ou imersão - e o tempo de tratamento, com vistas ao melhor rendimento da operação.





No Brasil têm sido utilizadas ceras à base de carnaúba, sob a forma de emulsão, que deve ser diluída em no mínimo 50%, para que se possa manter a boa qualidade das frutas quanto ao seu sabor e à coloração da casca.

Outros materiais para a proteção do abacate, como os impermeabilizantes plásticos, têm dado resultado na sua conservação; além de deterem o desenvolvimento da antracnose, permitem a conservação da fruta à temperatura de 5,5 a 6,0 °C ou entre 4,0 e 7,5 °C, com apenas pequenos danos causados pelo frio, ao passo que sem o polietileno as frutas estariam seriamente danificadas.

O uso do saco de polietileno de 40 μ permitiu a conservação do abacate durante 45 dias, em média, à temperatura de 10 °C. A partir desse período, entretanto, as frutas amoleceram. Esses sacos foram fechados hermeticamente, depois de se ter colocado no seu interior um sachê contendo “purafil” (silicato de alumínio com permanganato de potássio). Não houve diferença entre os dois tratamentos no tocante à absorção de etileno, que se manteve entre 0 e 0,05mg/l, o que demonstra a sua ineficiência.

O uso do saco de polietileno de 40 μ na conservação do abacate à temperatura de 20 °C a 30 °C tem dado bons resultados. A quantidade de oxigênio existente no seu interior e a produção de CO₂ pelas frutas estabelecem um equilíbrio mútuo que favorece a sua conservação. Esse equilíbrio ocorre cinco horas após o fechamento do saco; durante o tempo de estocagem não há muita variação de O₂ e CO₂. Tampouco a temperatura causa alterações no conteúdo de gases; apenas o etileno apresenta algumas variações. As frutas são mantidas durante 11 dias nessas condições e, após a retirada do saco de polietileno, necessitam de mais quatro dias para completar a maturação, enquanto as frutas do lote de controle estão moles cinco dias após a colheita.

Quando o saco de polietileno apresenta perfurações, não há diferenças, no que respeita à conservação, entre os abacates envoltos nesse tipo de revestimento e os de controle. Ambos os lotes amadurecem ao mesmo tempo.

TRATAMENTOS COMPLEMENTARES

O abacate, à semelhança do que ocorre com as outras frutas tropicais quando são exportadas para certos países, como os Estados Unidos e o Japão, deve ser submetido a determinados tratamentos para que sua importação seja autorizada pelo Departamento Fitossanitário desses países.

Cada país possui sua legislação própria, que determina o tipo de tratamento a ser dado à fruta antes do seu embarque.

Entre os tratamentos complementares previstos para o abacate estão a fumigação e a irradiação.

Fumigação

A fumigação é um tratamento que é dado às frutas embaladas e prontas para o embarque, com o fim de destruir os insetos, larvas e ovos de mosca-das-frutas (*Ceratitís capitata* Wiedemann) que possam estar presentes.

A fumigação pode ser feita com brometo de metila, clorobrometo de etileno e dibrometo de etileno, que são os gases mais usados. O brometo de metila é menos tóxico ao homem do que os dois outros citados.

Os países que exigem que as frutas importadas sejam submetidas a fumigação basearam-se na análise dos efeitos da sua toxicidade para estabelecer um limite de tolerância, da ordem de 30ppb de resíduo do brometo inorgânico na polpa da fruta. Como essa quantidade residual é muito baixa e a dosagem adotada para o tratamento das frutas é elevada, cancelou-se o uso da fumigação, deixando-se, por conseguinte, de exportar frutas para os países que a exigem.

Irradiação

A irradiação é um processo alternativo à fumigação e a outros meios de desinfestação da fruta na qual se constatou a presença de ovos, larvas ou mesmo da mosca adulta. A dosagem da irradiação ionizante geralmente utilizada para destruir essas pragas não tem comprometido as frutas; ao contrário, favorece a sua conservação e mantém suas características físicas, químicas e organolépticas.

A dosagem a ser aplicada está correlacionada com a espessura da casca, a profundidade em que os ovos estão alojados na fruta e a idade tanto destes como das larvas, pupas e moscas adultas, as quais apresentam diferente radiosensibilidade, necessitando, portanto, de uma irradiação letal.

Os estudos sobre a irradiação em abacates não se têm aprofundado muito nos conhecimentos acerca da eficiência e dos efeitos de sua aplicação. Alguns resultados publicados demonstram a existência de certa incompatibilidade entre a irradiação e o abacate, enquanto outras pesquisas consideram a sua aplicação satisfatória, no sentido da consecução do seu objetivo. Pressupõe-se que esses resultados diver-

gentes se devam à sensibilidade das cultivares de abacate, ao local em que são cultivadas e à influência do clima.

Para a desinfestação da fruta é preciso aplicar a dosagem de 0,25kGy, considerada mínima, sem produzir efeito nocivo na sua qualidade.

Assim como a fumigação tem inconvenientes para o abacate, uma vez que a mortalidade do inseto nem sempre é garantida nesse tratamento, também na irradiação há fatores negativos, relacionados com a dosagem mínima necessária para a consecução de um índice elevado de letalidade das formas imatura e adulta do inseto, sem que a qualidade da fruta se altere.

No caso do abacate Fuerte submetido à irradiação, por exemplo, constatou-se que dosagens acima de 5 krad (0,05kGy) foram fitotóxicas à fruta, tendo causado escurecimento da polpa e descoloração do tecido vascular.

Quanto à permissão para o uso da irradiação no Brasil, a portaria nº 30, de 25.9.89, da Secretaria Nacional de Vigilância de Alimentos, do Ministério da Saúde, aprovou a sua aplicação no abacate, por meio de raios gama de cobalto 60 ou Césio 137, ou raios de elétrons com energia de radiação até 10MeV. A média mencionada é de até 1kGy (100 krad).

AMADURECIMENTO

Apesar de ser uma fruta típica dos trópicos e de apresentar intensa atividade de crescimento e desenvolvimento, o abacate se diferencia em alguns aspectos das outras frutas tropicais no que respeita à maturação, principalmente nas suas funções metabólicas. Uma vez completado o seu desenvolvimento fisiológico, ele paralisa as suas atividades e não amadurece; mantém-se verde, consistente, e não entra na fase climatérica. Pode permanecer por muito tempo na árvore, desde que o seu pedicelo esteja sadio e livre de fungos e ferimentos. A causa desse comportamento do abacate não é conhecida, embora sejam levantadas várias hipóteses. Uma delas sugere a possibilidade de um inibidor da maturação translocar-se no seu interior ou de uma substância capaz de provocar a ação amadurecedora do fruto se manter em baixa concentração antes de ser ele colhido, por estar em movimentação em outra parte da árvore.

Considera-se também esta outra hipótese: o fruto recebe uma substância do sistema de reativação que o mantém na fase pré-climatérica.

Próximo à colheita, o valor inicial para o estímulo do etileno pode ser menor, na ausência do fator translocador.

Nos estudos da inibição do amadurecimento do abacate, quando fixo ao galho ou mesmo no pedúnculo, constatou-se que, enquanto não se dá a abscisão, a produção de etileno na fase climatérica do fruto é muito pequena. É de se supor que o pedúnculo ou mesmo o pedicelo tenham a capacidade de reter o inibidor ou hormônio do amadurecimento. Acreditam os autores que a auxina é, pelo menos, um fator atuante na inibição do amadurecimento do abacate. Tida como um componente cicatrizante das abscisões, a auxina poderia, indiretamente, prolongar a preservação da qualidade da fruta. Outras hipóteses têm sido aventadas, porém não se chegou a uma elucidação correta do comportamento dessa fruta na árvore.

Se por um lado o abacate não amadurece na planta, há por outro lado um fator que faz com que ele, uma vez colhido, em qualquer estágio do seu desenvolvimento, acelere a sua taxa de respiração, formando uma curva climatérica semelhante à obtida quando seu amadurecimento se processa normalmente.

Quanto mais precocemente se colher o fruto, mais tempo levará para formar-se a curva climatérica. No início da formação do fruto, por exemplo, o climatérico ocorre 15 a 17 dias após a colheita. Quando o fruto completa 50% do seu desenvolvimento, o tempo requerido é de 10 dias; já no período ideal de sua colheita, são necessários oito dias para que se forme a curva climatérica (Fig. 3). Quanto mais próximo o fruto estiver da época adequada à sua colheita, mais rápido se iniciará sua atividade respiratória. Neste caso haverá a perda de sua consistência um ou dois dias após ele ter atingido o pico climatérico.

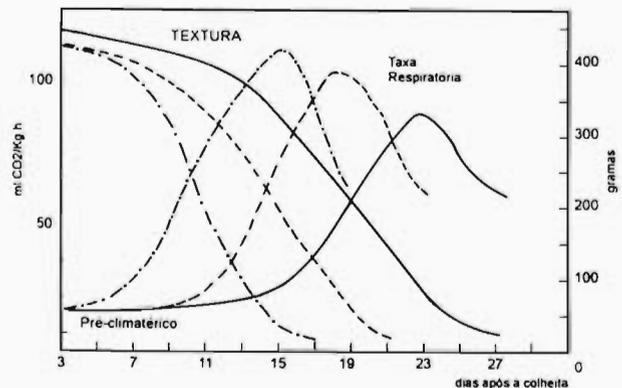


FIG. 3. Curva de respiração e respectiva textura do abacate Hass colhido precocemente ————; com 50% do seu desenvolvimento - - - - - e nas condições ideais de colheita



Amadurecimento controlado

Quando se pretende amadurecer uma quantidade razoável de abacates ao mesmo tempo, como no caso da sua exportação por via aérea, recomenda-se colocar as frutas em câmaras próprias, semelhantes às utilizadas para o amadurecimento da banana, nas quais se faz o controle dos seguintes elementos:

- temperatura
- umidade relativa
- gás ativador do amadurecimento
- ar atmosférico
- circulação do ar e exaustão.

A temperatura mais recomendada para o amadurecimento do abacate é a de 21 °C; nela não só o amadurecimento que se obtém é uniforme, como o fruto adquire bom aroma e sabor. Não se deve proceder o amadurecimento em níveis de temperatura acima de 27 °C, que alteram completamente a qualidade do fruto no tocante à textura da polpa. A umidade relativa deve ser mantida em torno de 90%. Níveis baixos de umidade relativa causam a rápida perda de textura do fruto, o que faz com que ele seja tomado por maduro, quando na realidade ainda está verde e impróprio para o consumo.

O amadurecimento do abacate é estimulado por uma pequena quantidade de etileno (0,1mg/ℓ). Entretanto, para que se tenha um amadurecimento em escala contínua, é preciso aplicar 100mg/ℓ na câmara hermética.

Caso sejam aplicados os gases disponíveis no mercado, estes devem ser injetados na câmara na proporção de 2% do seu volume.

Doze horas após a aplicação do gás, deve-se proceder, durante 30 a 60 minutos, à renovação ou à exaustão do ar do recinto ou câmara onde se encontram os frutos, para eliminar o excesso de CO₂ por eles liberado, o que dependerá da quantidade de abacate presente. Feita a renovação ou a exaustão do ar, fecha-se a câmara e faz-se nova aplicação do gás, mantendo-se agora o equipamento fechado durante 24 horas, quando então os frutos já estarão maduros.

Fatores que influenciam no amadurecimento do abacate

Alguns fatores têm influência no processo de amadurecimento do abacate, podendo causar sua desuniformidade, alterar a sua qualidade ou mesmo antecipar ou retardar as suas funções metabólicas.

Os fatores que causam esses distúrbios são os seguintes:

- temperatura
- déficit de água
- fungos
- aplicação de cálcio

Temperatura

A influência da temperatura no amadurecimento tem sido observada nos pomares localizados em regiões onde na época de produção dos frutos ocorre queda da temperatura que se mantém durante dias ou semanas.

Quando esses frutos são colocados na câmara a 20 °C, constata-se que as suas atividades respiratórias apresentam declínio; isto quando eles não são danificados pela temperatura muito baixa, o que só é comprovado horas ou dias depois de sua exposição à temperatura de 20 °C mais.

Acontece o mesmo quando se pretende armazenar o abacate ou exportá-lo sob refrigeração. Após permanecer certo tempo sob condições de baixa temperatura, ele terá de ser submetido ao amadurecimento, quando então sua taxa de respiração se reduzirá, numa proporção que será tanto menor quanto maior for a permanência do fruto sob refrigeração.

Tem-se constatado que, quando a temperatura no local onde estão os frutos decresce gradativamente, permanecendo em média dois dias em cada nível (dois dias a 17 °C, dois dias a 14 °C, quatro dias a 12 °C e alguns dias a 8 °C), o seu amadurecimento se processa posteriormente em condições normais, sem elevação excessiva do climatérico, e a perda de textura é lenta. O mesmo não ocorre quando os frutos que estão a 14 ou 12 °C são submetidos ao amadurecimento: o climatérico é muito alto e o amolecimento ocorre em pouco dias.

Déficit de água

O déficit de água pode causar estresse nos abacates e, conseqüentemente, acelerar o amadurecimento. Uma correlação linear negativa foi encontrada entre a proporção da perda diária de água pelo fruto e a sua respiração, com a estabilização na época da colheita até o máximo de produção de etileno. Quando a perda diária de água foi muito grande - o índice, por exemplo, de 1,9% constatado em abacates dentro de câmara - houve uma aceleração do seu amadurecimento de 25 a 33% em relação às frutas em câmaras com elevada umidade relativa do ar.

Fungos

Os abacates infectados por fungos têm apresentado uma perda de textura mais rápida que os frutos sadios. Constatou-se que na infestação por *Fusarium solani*, por exemplo, há uma aceleração da respiração e a produção de etileno que de um modo geral antecipa em três dias a formação da curva climatérica em relação aos frutos sadios.

Aplicação de cálcio

A aplicação de cálcio na proporção de 0,1M, sob a forma de CaSO_4 ou CaCl_2 , inibe a respiração do abacate, fazendo com que a fase pré-climatérica se atrase, e conseqüentemente, também a curva climatérica, com redução do pico de produção do etileno. Por conseguinte, presença do endógeno Ca nos frutos, em níveis relativamente elevados possibilita a ampliação do período de maturação.

O cálcio é considerado como um regulador do metabolismo, da estrutura das membranas e das funções que promovem a estabilização da consistência dos frutos. A diferença do teor de Ca nos frutos é apontada como um dos fatores responsáveis pela desuniformidade do seu amadurecimento.

CONSERVAÇÃO

Pré-resfriamento

O pré-resfriamento do abacate é feito colocando-se as frutas na câmara de refrigeração imediatamente após terem sido embaladas.

Também pode ser efetuado por meio de um diferencial na pressão do ar exercida nas faces opostas das pilhas ou das caixas paletizadas. Esse diferencial de pressão força o ar a penetrar nos orifícios existentes nas caixas e a carregar consigo o calor do produto. Nesse caso as frutas recebem diretamente o fluxo de ar frio, cuja velocidade pode ser regulada em função do volume do ar.

O sistema de ar forçado em geral resfria o produto e 1/4 a 1/10 do tempo necessário para o pré-resfriamento em câmara convencional, mas é duas a três vezes mais lento que o sistema de pré-resfriamento a água ou a vácuo.

A instalação deve ser projetada e operada no sentido de reduzir substancialmente ou de eliminar de vez o fluxo de ar sobre o produto tão logo se complete o resfriamento. O fluxo contínuo de ar pode provocar uma série de perda de peso das frutas, a menos que o ambiente esteja saturado de umidade.

Refrigeração

Como toda fruta tropical, o abacate também é sensível às temperaturas muito baixas. Por isso sua preservação deve ser feita a uma temperatura superior àquela que reduz sensivelmente as suas funções fisiológicas.

Em conseqüência, não há como preservar os frutos por um período relativamente longo, mas apenas mantê-los pelo tempo necessário ao controle da sua oferta no mercado consumidor ou, no caso da exportação, enquanto se processa o seu transporte via marítima para o país importador.

As temperaturas abaixo de 5 °C demonstraram ser frias demais para os abacates em geral. Em testes nos quais os frutos foram colocados a temperatura próxima de 1 °C por período curto, não houve aparentemente nenhum dano provocado pelo frio. No entanto, quando esses frutos voltaram à temperatura ambiente, ou seja, em torno de 25 °C, constataram-se logo alterações na coloração de sua casca, que adquiriu uma cor acinzentada que depois passou a marrom, enquanto a polpa escureceu e sua textura mudou, tornando-se borrachenta. Após alguns dias esses frutos se deterioraram por completo. O mesmo ocorreu nas experiências às temperaturas de 2 °C, 4 °C, 5 °C e até 6 °C.

A sensibilidade do abacate às temperaturas inferiores a 5 °C será tanto maior quanto mais lenta for a queda da sua própria temperatura e mais longa a sua permanência nessas condições.

Também é preciso levar em consideração o estágio de amadurecimento dos frutos quando se pretende armazená-los a baixos níveis de temperatura. De um modo geral os frutos imaturos são mais susceptíveis ao frio, estando mais sujeitos aos danos fisiológicos do que os mais maduros.

Os abacates da raça guatemalense são mais resistentes a temperaturas próximas de 5 °C do que os das demais raças, sendo a antilhana a mais sensível de todas. No seu caso são recomendadas temperaturas acima de 9 °C.

O abacate Fuerte mantido a 6 °C começou a apresentar sintomas típicos de danos pelo frio após três a quatro semanas de armazenagem com a mudança da coloração tanto da casca como da polpa. Quando esses frutos foram colocados à temperatura ambiente, os sintomas tornaram-se mais evidentes. A casca adquiriu uma coloração marrom, com depressões, o mesocarpo tornou-se acinzentado e não ocorreu o seu amolecimento.





Já a temperatura de 9 °C os frutos não mostraram sintomas de danos pelo frio, mesmo quando armazenados pelo período de quatro semanas. Entretanto, quando receberam 100mg/ℓ de etileno, após o armazenamento, foram constatados sérios danos, prova de que o tratamento com esse produto aumenta a sensibilidade dos abacates ao frio, mesmo nos casos em que os frutos haviam sido preservados por apenas duas semanas.

No caso do abacate Hass, a sua sensibilidade ao frio depende do seu estágio de amadurecimento ou do seu climatérico. Frutos com 36 a 48 horas de pré-climatérico, quando armazenados a 2 °C, conservam-se muito bem durante seis a sete semanas. Todavia, se esses frutos já estiverem em início de amadurecimento, isto é, no pico climatérico, a sua sensibilidade ao frio já se evidencia e a sua conservação não excederá 19 dias.

A afirmação de que os abacates que apresentam maior teor de óleo são mais resistentes ao frio não se tem confirmado nas pesquisas com as cultivares produzidas no país. O Fuerte, por exemplo, demonstrou certa sensibilidade a temperaturas abaixo de 10 °C, não sendo possível sua conservação por mais de duas semanas. A cultivar Wagner se conservou bem a 7 °C, porém níveis mais baixos não são recomendados, devido aos danos causados pelo frio. Já as cultivares Linda e Prince suportaram muito bem a temperatura de 5 °C durante três semanas; a partir daí os efeitos do frio se fizeram sentir (Tabela 2).

A umidade relativa do ar na câmara é de grande importância. Deve permanecer em torno de 90%, pois mesmo quando o abacate é exposto à baixa temperatura de preservação, seu metabolismo continua a funcionar, embora em ritmo mais lento, com a eliminação de água através da transpiração, o que se pode observar próximo ao ponto de inserção do pedúnculo. Quanto à compatibilidade da umidade relativa do fruto com a da câmara, pode ocorrer também uma diferença entre a pressão de vapor interna do fruto e a externa. Havendo um déficit de pressão de vapor, este vai causar a transpiração do fruto. Em consequência, sua casca se enrugua e há perda de textura da polpa, o que lhe dá mau aspecto.

A umidade excessiva, isto é, de 95 a 100%, torna as condições ambientais da câmara favoráveis ao desenvolvimento de fungos, por exemplo, *Botryodiplodia*, *Penicillium*, *Phomopsis* e *Colletotrichum*, entre outros. Mesmo à temperatura de 5 °C ou 7 °C esses fungos têm a capacidade de se desenvolver, embora em velocidade reduzida, causando a podridão total dos frutos.

Atmosfera controlada

A alta sensibilidade do abacate às baixas temperaturas e a dificuldade para se deter o seu amadurecimento quando ele é armazenado à temperatura mínima em que sua qualidade não é afetada motivaram vários estudos a respeito do comportamento desse fruto quando submetido à atmosfera controlada.

A redução do oxigênio do ar e a pequena elevação do dióxido de carbono fazem com que a respiração do abacate diminua, permitindo, consequentemente, a ampliação do seu período de armazenamento. A combinação desses dois gases evita o desenvolvimento dos fungos que possam estar presentes nos frutos a serem armazenados.

TABELA 2. Conservação das principais cultivares de abacate em frigoríficos convencionais.

Cultivares	Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)	Tempo de conservação (dias)	Tempo para comercialização (dias)
Collinson	7	85-90	20	3-5
Fortuna	7	85-90	22	4-6
Fuerte	7	85-90	14	2-3
Quintal	7	85-90	14	3-4
Linda	5-7	85-90	20	3-4
Mc Donald	7	85-90	16	2-3
Pollock	7	85-90	14	2-3
Prince	5-7	85-90	25	2-3
Simmonds	7	85-90	12	2-3
Wagner	7	85-90	20	3-5
Waldin	7	85-90	18	2-3

A quantidade de oxigênio e de dióxido de carbono na câmara deve ser rigorosamente mantida, para que se tenha uma boa preservação dos frutos e para que não ocorram distúrbios fisiológicos.

Na atmosfera de 10% de O₂, 10% de CO₂ e temperatura de 20 °C o amadurecimento dos frutos ocorreu em 10 dias, com alterações na cor tanto da casca como da polpa, que se tornaram marrons, por não ter havido equilíbrio entre a quantidade de CO₂ e a de O₂, que por ser muito elevada permitiu uma atividade metabólica muito grande dos frutos.

Quando se faz o controle atmosférico no armazenamento do abacate, não há necessidade de manter a temperatura no mínimo tolerável por esse fruto. Tem-se como mistura ideal de gases para conservá-lo a concentração de 2% de O₂ e 10% de CO₂, que associada a uma temperatura de 10 °C permite a sua preservação por até 45 dias. Quando os

abacates são colocados à temperatura de 20 °C, amadurecem mais lentamente do que os conservados em frigoríficos comuns durante 20 dias e quando colocados à temperatura ambiente, perdem logo a sua textura. Também a perda de peso é muito menor em relação a dos frutos conservados em frigoríficos convencionais.

A conservação em atmosfera controlada das principais cultivares de abacate produzidas no Brasil demonstrou que esse processo quase permitiu duplicar o seu período de armazenagem, quando comparado com o sistema normal de refrigeração, além de preservar melhor a qualidade dos frutos, mantendo-os com aparência de recém-colhidos, findo o período de armazenamento (Tabela 3).

A quantidade de CO₂ para esses frutos foi de 10%. Acima deste percentual ocorrerá, após uma ou duas semanas de armazenagem, o escurecimento da casca, que se inicia próximo à região de inserção do pedúnculo onde ocorre a maior atividade respiratória da fruta.

TABELA 3. Conservação das principais cultivares de abacate em atmosfera controlada.

Cultivares	Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)	Tempo de conservação (dias)	Tempo de comercialização (dias)
Collision	7	90-95	10	2	35	2-4
Fortuna	7	90-95	10	2	37	3-4
Fuerte	7	90-95	10	2	32	3-5
Quintal	7	90-95	10	2	27	2-4
Linda	7	90-95	10	2	35	3-5
Mc Donald	7	90-95	10	2	34	2-4
Pollock	9	90-95	10	2	27	2-4
Prince	7	90-95	10	2	33	3-5
Simmonds	9	90-95	10	2	25	2-4
Wagner	7	90-95	10	2	37	3-5
Waldin	7	90-95	10	2	33	2-3

Se a quantidade de CO₂ for reduzida para 8%, haverá uma diminuição no tempo de conservação de uma semana ou mais, devido ao amadurecimento da fruta. O mesmo ocorre com o O₂ quando aumentado para 4 ou 6%, os frutos perdem rapidamente a sua consistência, isto é, começam a amadurecer.

SISTEMA INTEGRADO DE MANUSEIO PÓS-COLHEITA

A linha de preparo e acondicionamento do abacate não difere da existente para a manga e o mamão, pois trata-se de três frutas dotadas de ca-

racterísticas semelhantes no que concerne à sua forma e à consistência da polpa.

À exceção do tanque térmico, os demais equipamentos usados no manuseio do abacate (tanque de lavagem e desinfecção, secador, esteira selecionadora, aplicador de cera, polidor, classificador, embaladora) podem ser os mesmos utilizados para a manga e o mamão.

O fruto do abacate, entretanto, é incompatível com as demais espécies de frutas e hortaliças.

Frutas compatíveis são aquelas que podem ser colocadas junto com outras espécies diferentes no mesmo compartimento e nas mesmas condições ambientais, sem que uma cause prejuízo à outra, no que respeita ao seu comportamento fisiológico.

Como o abacate é armazenado ou transportado a uma temperatura relativamente elevada e em consequência o seu processo respiratório continua ativo, embora a um ritmo mais lento, ele vai eliminar, além do CO₂, os componentes voláteis, principalmente o etileno. Por conseguinte, caso se pretenda colocar outras frutas junto com o abacate para serem transportadas, é preciso verificar se não há divergências entre eles em relação a esses fatores.

À temperatura de 7 °C o abacate libera quantidade relativamente alta de CO₂, em média 27ml CO₂/kh.h e 0,10ml/24h de etileno, proporção considerada de moderada a alta, o que pode causar distúrbios fisiológicos em frutas de outras espécies, além de acelerar sua maturação.

Por essa razão não se recomenda a colocação de outras espécies de frutas ou hortaliças no mesmo contêiner utilizado para os abacates.

MOLÉSTIAS DE PÓS-COLHEITA

Inúmeras moléstias têm sido constatadas no abacate após a colheita, as quais se manifestam em maior ou menor intensidade, dependendo da região em que está localizado o pomar e dos cuidados fitossanitários que ele recebe. Pode haver a incidência maior de uma determinada moléstia ou ocorrer o desenvolvimento de algumas delas ao mesmo tempo, o que vai depender das condições meteorológicas, assim como algumas podem surgir com maior frequência. A maioria destas moléstias não são específicas dos frutos, desenvolvendo-se principalmente nas folhas e ramos.

As principais moléstias que se podem encontrar nos frutos do abacate são: a verrugose ou sarna; podridão do pedúnculo; antracnose ou podridão da casca e a cercosporiose.





Em menor proporção pode-se encontrar nos frutos outras moléstias como: a podridão mole, a verde, vermelha, *Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium* e *Botrytis*.

Verrugose ou sarna

Causada pelo fungo *Sphaceloma perseae* Jenkins, é a moléstia mais grave do abacateiro, atacando as folhas, ramos e frutos. Estes, quando muito afetados, sofrem queda prematura com grande prejuízo. Os frutos que ainda permanecem na planta terão a sua qualidade reduzida, quando atingirem a maturidade e, geralmente, terão um desenvolvimento menor do que o seu tamanho normal.

O fungo permanece em estado latente nas folhas e ramos. Quando as condições de temperatura e umidade são favoráveis, o fungo esporula e se fixa nos tecidos novos, infectando-os, dando a formação de lesões que se assemelham à sarna, sobre as quais ocorre a sua reprodução. As lesões nos frutos são circulares, em torno de 3mm de diâmetro, purpúreas ou marrons, as quais com o decorrer do tempo, adquirem a cor gris, aumentando o seu diâmetro para 5 a 6mm. A subsequente ampliação do fruto causa no tecido da epiderme, uma necrose angular fendilhada, sendo em parte, escarificada, formando o tecido cicatricial. Um grande número de lesões pode resultar na formação de grandes cicatrizes com coloração marrom, as quais se estendem no sentido longitudinal do fruto. Raras vezes, a infecção penetra através de ferimentos na polpa.

O controle desta moléstia deve ser feito nos pomares, onde na época de repouso, eliminam-se os galhos secos das árvores. Já no período vegetativo dá-se o início da aplicação de fungicidas na primavera, repetindo-se mensalmente, quando há muita incidência da moléstia. Os fungicidas que demonstraram maior eficiência foram: benomyl 1g/l; oxicleto de cobre 2g/l; hidróxido de cobre 3g/l e propineb 1,5g/l.

Podridão peduncular

A podridão peduncular pode ser causada pela *Diplodia natalensis* Pole-Evans ou pela *Dothiorella aromatica* (Sacc.) Pet & Syd.

Ambos os fungos se encontram nos tecidos dos pedúnculos dos frutos no estado de micélio latente, o qual vai se desenvolver após eles serem colhidos. Os sintomas não são notados antes do amolecimento dos frutos, o que dificulta muitas

vezes em tê-los de boa qualidade. A primeira fase da contaminação é registrada pelo enegrecimento do pedúnculo cortado e, após alguns dias, logo que os frutos começam a amolecer, pode-se observar que chegou o fim da incubação da moléstia. No caso de se colher os frutos infectados a uma temperatura de 20 °C, somente após 6 a 10 dias é que eles apresentarão os primeiros sintomas da moléstia. Quanto mais baixa for a temperatura em que são colhidos ou armazenados os frutos, mais tempo é necessário para que apresentem os sintomas. À temperatura abaixo de 10 °C, a *Diplodia* e a *Dothiorella* não se desenvolvem muito bem. Se a umidade ambiental for muito elevada favorece o aumento destas infecções. De acordo com as condições meteorológicas nas regiões dos pomares de abacate, em certos anos poderá haver maior incidência de podridão-peduncular do que em outros, nos quais esta moléstia não se manifesta.

Tem se observado, na prática, que quando se colhem os abacates com pedúnculo longo, a incidência de podridão é muito baixa, chegando a ser menor que 5%, enquanto no caso de frutos com pedúnculo curto, a taxa de podridão é elevada, podendo chegar a 50%, dependendo dos tratamentos fitossanitários que o pomar tiver recebido.

O comprimento do pedúnculo tem muita influência em relação ao tempo em que vai surgir a moléstia no fruto. Se o pedúnculo for cortado com 10 a 14mm e os frutos mantidos à temperatura de 17 °C, a moléstia necessita de um tempo maior para penetrar nelas (11 a 15 dias). No entanto, quando cortado com apenas 3 a 4mm em curto tempo (8 a 9 dias), já se pode constatar a podridão no fruto.

O controle do desenvolvimento destes fungos pode ser feito nos pomares, aplicando-se benomyl 1g/l; captafol 2ml/l; oxicleto de cobre 2g/l; hidróxido de cobre 3g/l, fazendo duas a três aplicações antes da colheita, com intervalos de 15 dias. Também pode-se fazer o tratamento dos frutos após a colheita, através da imersão durante dois minutos na solução de benomyl 1g/l e mais o espalhante adesivo 0,05%.

Antracnose ou podridão da casca

Esta moléstia é a mais comumente encontrada nos frutos do abacate, sendo causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz sob forma de conídio no seu estágio imperfeito e pelo fungo *Glomerella cingulata* Stonem, Spauld von Schrenk var. *minor* Wr. sob a forma de ascósporos no seu estágio perfeito.



Os esporos do fungo que se encontram no estado latente nas folhas e nos ramos caem sobre a superfície dos frutos e formam uma estrutura especial, chamada apressório, de membrana espessa, que constitui a forma latente do fungo, que se fixa sobre a cera natural da casca do fruto. No momento do amolecimento do fruto, o apressório começa a germinar, formando um tubo de penetração, que é o micélio do fungo, que perfura a camada da casca e, por intermédio dele o protoplasma do patógeno ganha o interior do fruto e causa uma mancha escura de podridão sobre a casca. Já a *Glomerella cingulata* pode penetrar diretamente através da cutícula, mesmo em fruto ainda verde, permanecendo em estado latente, até um certo estágio de maturação do fruto, quando, então, readquire sua atividade, causando a podridão. Nas condições favoráveis ao desenvolvimento dos fungos, em relação à temperatura e umidade do ar, pode-se observar onde se iniciaram as lesões e a formação relativa de estruturas do patógeno representadas por pequenas massas mucosas de cor róseo-violeta, constituídas de conídios do fungo.

O momento do aparecimento da mancha escura sobre o fruto, após a colheita vai depender, no entanto, da temperatura de sua estocagem para o seu amadurecimento. A temperatura ótima de incubação do fungo é de 25 °C, sendo que abaixo de 6 °C não se desenvolve. Em regiões ou locais de estocagem onde a umidade relativa do ar esteja abaixo de 50% não se verifica o desenvolvimento de antracnose.

O controle desta moléstia é feito nos pomares, utilizando-se os fungicidas: benomyl 1g/l; mancozeb 1g/l; oxiclureto de cobre 2g/l; propineb 1,5g/l, fazendo duas a três aplicações antes da colheita, com intervalos de 15 dias.

Pode-se fazer o tratamento dos frutos após a colheita, através da imersão durante dois minutos na solução de benomyl 1g/l e mais o espalhante adesivo 0,05%.

USO DE DEFENSIVOS

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

Cercosporiose

O agente causal é o fungo *Cercospora purpurea* Cke. que, além de atacar as folhas e os ramos, produz severos danos nos frutos. A infecção se dá na região do pedúnculo e pode provocar a queda dos frutos. Em certas cultivares mais susceptíveis pode, inclusive, provocar a queda acentuada da produção. As lesões são de formato circular irregular, com diâmetro de 3 a 5mm, ligeiramente deprimido.

O seu controle é feito no pomar, aplicando-se os mesmos fungicidas utilizados no combate à antracnose.

Outras moléstias

Inúmeras outras moléstias poderão ser encontradas no fruto do abacate, as quais ocorrem esporadicamente, sendo, portanto, de pouca importância, não necessitando qualquer medida especial de precaução. Entre estas pode-se citar o *Rhizopus nigricans* Ehr., que causa a podridão mole dos frutos; *Hendersonia* sp. e *Acrostalagmus cinnabarinus* causadores da podridão verde e vermelha dos frutos, respectivamente. Ainda podem ser constatados nos frutos o *Fusarium solani* (Mart.) App & Wr., *Alternaria tenuis*, *Penicillium expansum*, *Cladosporium herbarum*, *Trichothecium roseum* e *Botrytis cinerea*.

Muitos desses fungos somente se desenvolvem durante o período de comercialização, principalmente após a sua estocagem ou armazenagem frigorífica. Os danos mecânicos causados nos frutos favorecem o crescimento de alguns destes fungos, principalmente o *Penicillium*, *Botrytis* e *Cladosporium* devendo, portanto, ter maiores cuidados no seu manuseio, para que não haja perdas em consequência das podridões.

MARCELO MATALLO

órgãos competentes, nos quais será registrado, atendendo à legislação brasileira em vigor.

A Lei Federal nº 7.802 de 11 de julho de 1989, em vigor, dispõe *inter alia*, sobre produção, embalagem, rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização, utilização, destino final dos resíduos e embalagens, registro, classificação, controle,



inspeção e fiscalização de agrotóxicos, de seus componentes e afins, e dá outras providências.

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

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

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

O MARA (Ministério da Agricultura e Reforma Agrária) avalia o produto quanto à ação biológica; o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis) da SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE avalia o produto quanto à compatibilidade do seu uso com a preservação do meio ambiente; o MINISTÉRIO DA SAÚDE avalia o produto sob o aspecto toxicológico, visando a permitir sua comercialização e uso de forma adequada para não causar danos à saúde do trabalhador e não deixar resíduos perigosos sobre os alimentos.

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

Cabe ao profissional habilitado prescrever a receita e orientar o usuário na aquisição e no uso correto do defensivo agrícola ou agrotóxico, com vistas a uma colheita com a qualidade desejável sob todos os aspectos.

O manejo seguro, que evita a possibilidade de acidentes causados por defensivos agrícolas ou agrotóxicos, depende principalmente do aplicador do produto. É necessário e importante usar o EPI (Equipamento de Proteção Individual) conforme as instruções constantes dos rótulos/bulas dos produtos, bem como a Tabela 4, a qual dá ao profissional habilitado a opção de escolha do produto que melhor atenda à necessidade de prescrição do receituário agrônomo e prepare o aplicador para o manejo e uso seguro do produto, graças principalmente ao tipo de formulação; classe toxicológica, grupo químico, forma de aplicação, etc.

O produto final proveniente da colheita, objeto deste manual, é de vital importância para a exportação, principalmente quando se trata da Tolerância

Máxima Permitida. Esta é dada em ppm (partes por milhão) ou mg/kg (miligramas por quilo), e o período de carência em dias, que cumpre observar com a boa prática agrícola, para não permitir que sejam ultrapassados.

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

GLOSSÁRIO

Nome Técnico — é o nome comum do ingrediente ativo do 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 empregado, 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 a sua administração.

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

Limite Máximo de Resíduo — é a quantidade de defensivo agrícola ou agrotóxico e/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. Contr. — 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 4. Produtos permitidos.**

Nome técnico	Nome comercial	Formulação	Classe do produto	Classe Toxi-cológica	DL 50 oral	DL 50 dérmica	Grupo Químico	Limite Máx. de Resíduo Brasil LMR/Carência	Limite Máximo de Resíduo E.U.A.	Limite Máximo de Resíduo Europa
** Cultura: ABACATE										
Enxofre	Sulficamp	PM	Fung./Acaric.	IV	Não tóxico ao homem	Pode causar irritação	Enxofre	(SR)	-	-
Fenitroton	Sumithion 500 CE	CE	Inseticida	II	800mg/kg (rato)	890-1200 mg/kg (rato)	Organofosforados	0,5 14	-	-
Hidróxido de cobre	Copidrol PM	PM	Fung./Bacter.	IV	200mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0 7	-	-
Hidróxido de cobre	Copidrol SC	SC	Fung./Bacter.	IV	200mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0 7	-	-
Hidróxido de cobre	Cupuran 450 PM	PM	Fungicida	IV	200mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0 7	-	-
Mancozeb	Manzate 800	PM	Fungicida	III	>8000mg/kg (rato)	-	Ditiocarbamatos	2,0 21	-	-
Mancozeb	Manzate BR	PH	Fungicida	III	>8000mg/kg (rato)	Pode causar irritação	Ditiocarbamatos	2,0 21	-	-
Mancozeb	Dithane PM	PM	Fungicida	III	>8000mg/kg (rato)	Pode causar irritação	Ditiocarbamatos	2,0 21	-	-
Mancozeb	Dithane SC	SC	Fungicida	III	>8000mg/hg (rato)	Pode causar irritação	Ditiocarbamatos	2,0 21	-	-
Óleo Mineral	Assist	Óleo Emulsion.	Inset./Acaric.	IV	>4300mg/kg (rato/camundongo)	-	Hidrocarbonetos	(SR)	-	-
Óleo Mineral	Iharol	Óleo Emulsion.	Inset./Acaric.	IV	>4300mg/kg (rato/camundongo)	-	Hidrocarbonetos	(SR)	-	-
Óleo Mineral	Sipcamoil	Emuls. Concentr.	Inseticida	IV	>4300mg/kg (rato/camundongo)	-	Hidrocarbonetos	(SR)	-	-
Oxicl. cobre + Mancozeb	Cuprozeb	PM	Fungicida	III	700mg/kg + >8000mg/kg (rato)	± Pode causar irritação	Cúpricos e Ditiocarbamatos	15,0 + 2,0 21	±	±
Oxicloreto de cobre	Cupravit Azul BR	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0 7	-	-
Oxicloreto de cobre	Cupravit verde	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0 7	-	-
Oxicloreto de cobre	Coprantol BR	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0 7	-	-
Oxicloreto de cobre	Cuprozan Azul PM	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0 7	-	-
Oxicloreto de cobre	Coprantol 300 SC	SC	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0 7	-	-
Oxicloreto de cobre	Recop	PM	Fung./bacter.	IV	700mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0 7	-	-
Oxicloreto de cobre	Recop SC	SC	Fung./bacter.	IV	700mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0 7	-	-
Oxicloreto de cobre	Reconil	PM	Fung./bacter.	IV	700mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0 7	-	-
Oxicloreto de cobre	Vitigran Azul BR	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0 7	-	-
Oxicloreto de cobre	Agrinose	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0 7	-	-
Oxicloreto de cobre	Funguran 500 PM	PM	Fungicida	IV	700mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0 7	-	-
Óxido cuproso	Cobre Sandoz BR	PM	Fungicida	IV	470mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0 7	-	-
Óxido cuproso	Cobre Sandoz SC	SC	Fungicida	IV	470mg/kg (rato)	-	Cúpricos	15,0 7	-	-
Paraquat	Gramoxone 200	Sol. Aquo Conc	Herbicida	I	150mg/kg (rato)	236mg/kg (coelho)	Dipindílios	0,05 1	0,05	-
Paraquat	Disseka 200	Sol. Aquo Conc	Herbicida	I	150mg/kg (rato)	236mg/kg (coelho)	Dipindílios	0,05 1	0,05	-
Paration Metílico	Folisuper 600 BR	CE	Inset./Acaric	I	14mg/kg (rato)	67mg/kg (rato)	Organofosforados	0,2 15	1,0	0,2
Paration Metílico	Folidol 600	CE	Inset./Acaric	I	14mg/kg (rato)	67mg/kg (rato)	Organofosforados	0,2 15	1,0	0,2
Triclorfon	Dipterex 500	Sol não Aquosa	Inseticida	II	560mg/kg (rato)	>2000mg/kg (rato)	Organofosforados	0,1 7	-	-
Triclorfon	Anticar	Sol. n Aquo. Conc	Inseticida	II	560-630mg/kg (rato)	>2000mg/kg (rato)	Organofosforados	0,1 7	-	-



Os abacates devem ser resfriados na fase pré-climática, para que sua vida útil se prolongue além de uma semana após a colheita. O período entre a colheita e a refrigeração não deve exceder 48 horas.

A temperatura ótima de estocagem do abacate varia de acordo com a época do ano, a cultivar e seu grau de maturação. Para as cultivares tolerantes ao frio, a temperatura ótima de estocagem é a de 5 °C, enquanto a de 10-13 °C é a ideal para os cultivares sensíveis ao frio. Já as temperaturas inferiores a 4 °C são prejudiciais à estocagem, uma vez que danos como alteração da textura, escurecimento da polpa e sabor amargo e desagradável se revelam após o aquecimento. O tempo máximo de estocagem (vida útil), que depende da cultivar da fruta e do seu grau de amadurecimento no início da estocagem, em geral gira em torno de duas a quatro semanas. A umidade relativa deve ser mantida a 85-90% durante o transporte e a estocagem.

O calor emanado da respiração desse tipo de fruta é médio. Há elevada produção de etileno, gás ao qual o abacate é extremamente sensível, ou seja, seu amadurecimento é acelerado com o acúmulo de etileno. A produção de gás carbônico também é considerável, principalmente na fase climática. O abacate é igualmente sensível ao acúmulo desse gás, sendo desaconselhável que sua concentração exceda a 3%. No acondicionamento, transporte e estocagem recomenda-se um cuidado especial com a ventilação, para a renovação do ar, com vistas a estender a vida útil do fruto. Seu amadurecimento prematuro durante a estocagem e transporte deve-se à presença de etileno, em consequência provavelmente da estocagem simultânea de outros produtos com alta taxa de produção de etileno (tomates, por exemplo), ou da presença de abacates muito maduros no início da estocagem.

O padrão ISO2295 "Avocados guide for storage and transport" indica condições adequadas de estocagem do abacate.

No momento da colheita os frutos devem ser retirados com um pedúnculo de 1 a 2cm de comprimento. Não devem apresentar sinais nem de ataque por fungos e insetos, nem de ferimentos, e tampouco ter a aparência danificada por excessiva exposição à luz do sol.

A embalagem do abacate deve protegê-lo eficientemente dos ferimentos e danos resultantes do

processo mecânico de manuseio e distribuição. Além disso, deve ser projetada de forma a permitir ventilação adequada.

Em geral os abacates são acondicionados em uma só camada; a embalagem preferida é de 4kg de peso líquido. O número de frutas por embalagem vai depender, é claro, do seu tamanho. O peso de 4kg de abacate requer um volume interno de 8 a 9 litros.

No mercado norte americano, entretanto, as referências são de uso de 5,6kg de peso líquido. É interessante acondicionar um excedente de 200g para compensar a perda de peso devido à perda de umidade do produto do longo da estocagem e distribuição.

As frutas podem ser envolvidas individualmente com papel de seda (30g/m² de gramatura) ou estar dispostas sobre berços (bandejas) de polpa moldada ou de polietileno expandido, a fim de reduzir os danos por fricção, impedindo-se o contato direto entre as frutas ou destas com o material de embalagem. É importante lembrar que o papel de seda e a polpa moldada devem ser materiais aprovados para uso em contato direto com alimentos, cumprindo exigências quanto à formulação, que deve apresentar apenas produtos que não representem risco à saúde pública, e quanto ao potencial de migração, a exemplo do exigido pela FDA (parágrafo 176.170).

Atualmente o abacate é exportado pelo Brasil por via aérea, embora haja potencial para seu transporte marítimo. A caixa de papelão ondulado é a principal forma de embalagem desse fruto.

Apesar da importância da embalagem em termos de apresentação, proteção e transporte das frutas, não existem normas e padrões internacionais quanto às características do material empregado, a sua resistência mecânica e às dimensões da embalagem.

A Tabela 5 apresenta as especificações recomendadas para as embalagens destinadas à exportação de abacate, considerando os pesos líquidos de 4 e 6 quilogramas.

A embalagem mais usada na exportação de abacate é a caixa de papelão ondulado tipo telescópica total (tampa e fundo). Também pode ser utilizada a caixa do tipo peça única (envoltório). Normalmente é empregado papelão ondulado de parede simples, com onda C.

As dimensões especificadas na Tabela 5 referem-se à caixa tipo telescópica total. As variações do tipo de caixa podem requerer pequenas alterações nas dimensões internas e/ou externas.

Existem muitas variações das caixas telescópicas. As do tipo 0301 (Fig. 4) e 0320 (Fig. 5) são as mais usadas para frutas. A vantagem da caixa telescópica está na facilidade de abertura/fechamento e na sua resistência à compressão, proporcionada pela sobreposição da tampa com o fundo.

A caixa telescópica tipo 0320 é formada basicamente por uma tampa e um fundo correspondentes a meia caixa normal 0201. Esse tipo de caixa é montado geralmente por grampos, mas pode também utilizar cola ou hot melt. É adequado para cargas de até 25 kg.

TABELA 5. Especificação básica de embalagem para exportação de abacate.

Parâmetro	Peso líquido (kg)	
	4,0	6,0
Tipo de caixa	Telescópica ou peça única	Telescópica ou peça única
Material	Papelão ondulado, parede simples, onda C	Papelão ondulado, parede simples, onda C
Dimensões internas* (mm)	comp. = 364 larg. = 272 altura = 94	comp. = 420 larg. = 350 altura = 105
Dimensões externas (mm)	comp. = 388 larg. = 288 altura = 104	comp. = 434 larg. = 368 altura = 115
Ventilação		
área mínima	5% da embalagem	5% da embalagem
diâmetro mínimo dos furos	25mm	25mm
Resistência mínima à compressão (kgf)	Transp. aéreo = 420 Transp. marít. = 450	Transp. aéreo = 520 Transp. marít. = 550

* Valores referentes à caixa telescópica total.

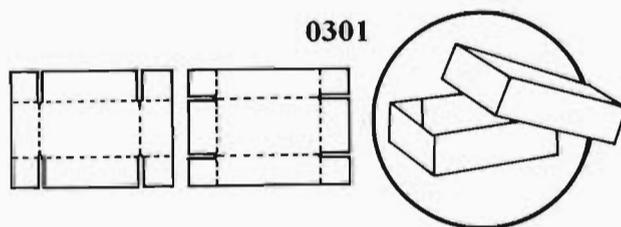


FIG. 4. Representação esquemática da caixa tipo telescópica código 0301.

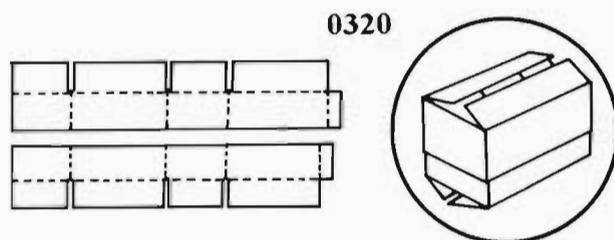


FIG. 5. Representação esquemática da caixa tipo telescópica código 0320.

De modo geral, as abas das caixas 0320 se encontram, conforme ilustrado na Fig. 5, porém uma variação dessa caixa pode ser feita de tal forma que as abas não se encontrem, formando um orifício para ventilação. Essa variação da 0320 é utilizada principalmente para tampa.

A tampa e o fundo das caixas telescópicas podem ainda ser fabricados pelo sistema de corte e vinco e montados por encaixe. O tipo mais usado para formar a tampa pelo sistema de encaixe é geralmente o 0422, mostrado na Fig. 6. Os tipos 0423 e 0424 são mais usados para formar o fundo (Fig. 7). Embora o tipo 0423 seja o mais simples, e portanto o mais utilizado, o tipo 0424 resiste melhor à compressão.

Algumas das combinações de caixa telescópica mais utilizadas para o abacate juntam a tampa 0423 e fundo 0422, ou a tampa 0301 e o fundo 0423. Essas variações da caixa telescópica têm a tampa e o fundo de mesma altura (telescópica total), embora também seja possível usar a telescópica parcial, com a tampa de menor altura que o fundo (Fig. 8).

Por razões econômicas, as caixas do tipo peça única (envoltório) vêm sendo utilizadas para algumas frutas, tais como o abacate, em substituição às telescópicas, principalmente para a exportação por

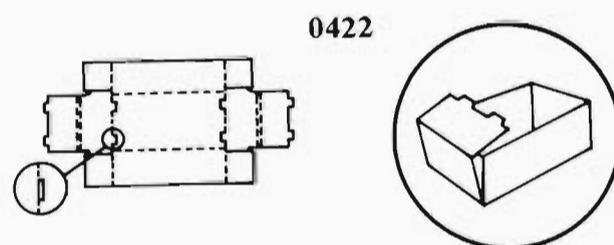
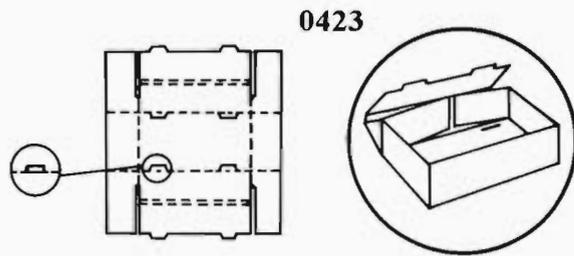
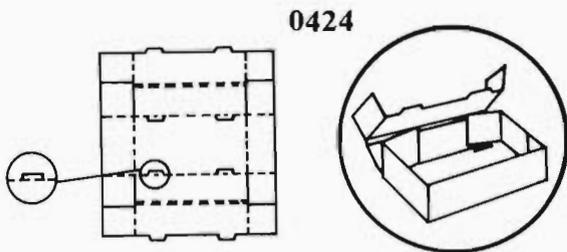


FIG. 6. Representação esquemática da caixa tipo telescópica código 0422.

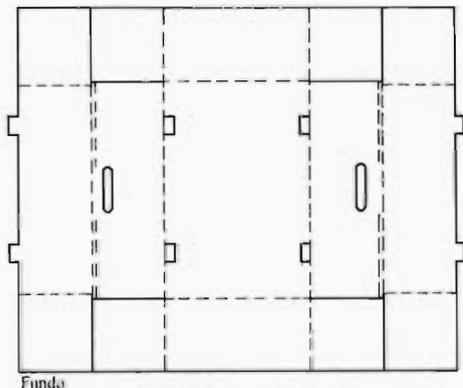


0423

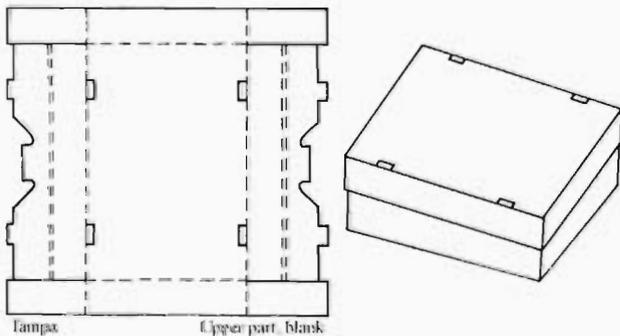


0424

FIG. 7. Fundo para caixa telescópica a partir das caixas 0423 e 0424.



Fundo



Tampa

Upper part blank

FIG. 8. Representação esquemática da caixa telescópica parcial.

via aérea. Esse tipo de caixa é montado através de lingüetas de encaixe, não dispensando o uso de grampos, cola ou fita.

Sua construção consta basicamente de uma caixa tipo envoltório, com um rebordo estreito para ajudar no empilhamento (Fig. 9). Tal rebordo, en-

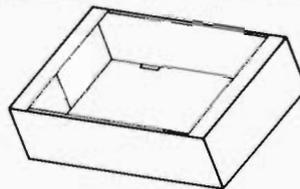
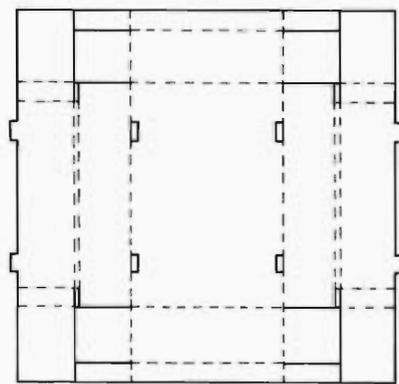


FIG. 9. Representação esquemática da caixa tipo envoltório, código 0432.

tretanto, pode chegar a cobrir quase totalmente o conteúdo da caixa e/ou apresentar fundo duplo (Fig. 10).

Esse tipo de caixa possui geralmente lingüetas na face superior, com os correspondentes orifícios no seu fundo para servir de trava no empilhamento, o que dá boa estabilidade às pilhas, principalmente contra os esforços axiais.

A gramatura dos componentes da estrutura do papelão ondulado usada para o acondicionamento de abacate é alta: o papel miolo apresenta uma gramatura média de 150-160g/m² e as capas em torno de 200-250g/m² (caixa para 4kg de peso líquido) ou 300-350g/m² (6kg de peso líquido). É comum, também, a utilização na tampa de papelão ondulado de menor gramatura (capas com 140-175g/m²).

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 para a caixa de abacate (4kg de peso líquido) nas dimensões especificadas deve ser de 420kgf, se o transporte for aéreo, e de 450kgf, se for por via marítima, para um empilhamento colunar de 16 caixas.

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

Para minimizar os problemas de absorção de umidade do papelão ondulado devido às condições de transporte - normalmente baixa temperatura e alta umidade relativa -, alguns exportadores aplicam revestimentos impermeabilizantes no papelão ondula-

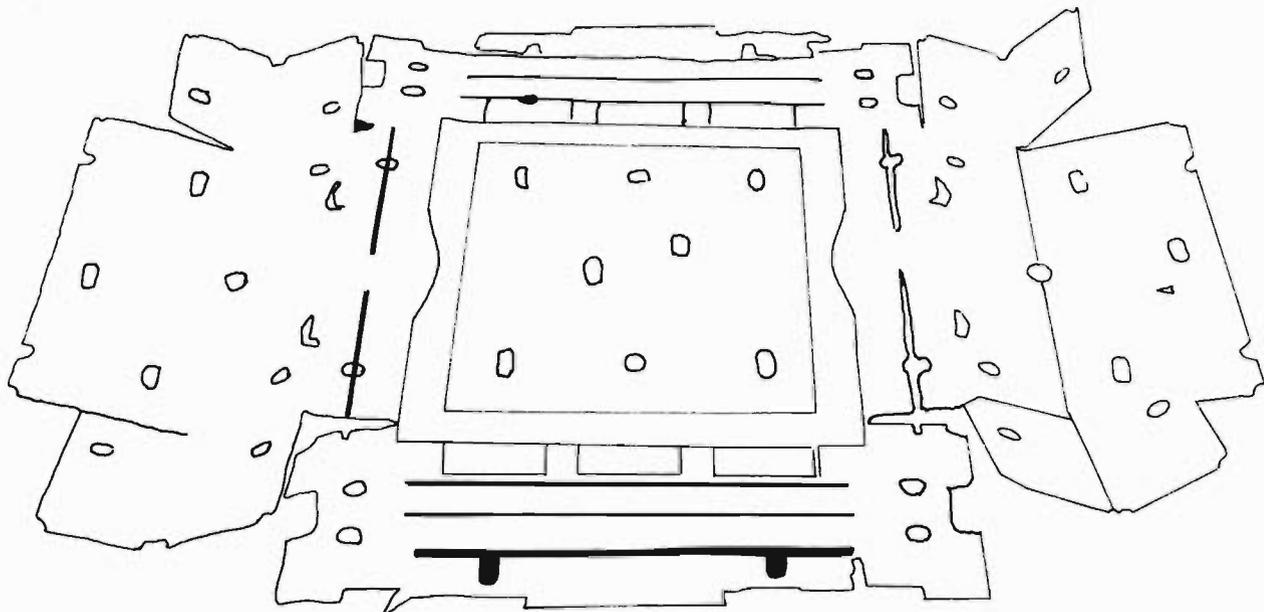


FIG. 10. Representação esquemática da caixa tipo envoltório, com fundo duplo.

do. Existem vários produtos para esse fim, sendo a parafina um deles.

Outro recurso para diminuir 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 30-40g/m²).

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

Por ser o abacate uma fruta não só climatérica como bastante sensível ao etileno, a caixa de papelão ondulado deve ter pelo menos 5% de sua área total perfurada para ventilação, facilitando a renovação de ar. Os furos devem medir no mínimo 25mm de diâmetro e estar dispostos nas laterais, na tampa e no fundo 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. Embora os furos de formato circular sejam largamente utilizados, os preferidos são os de formato vertical (com a mesma área), que podem ajudar a manter a resistência da caixa à compressão.

A existência de furos no fundo da caixa diminui sua resistência à flexão, à vista do que alguns fabricantes preferem não fazê-los. No caso do abacate, é importante ter a certeza de que a ventilação mínima foi mantida. É necessário que os furos sejam preci-

sos, a fim de assegurar que coincidam tanto na montagem das caixas como no empilhamento e permitam uma ventilação eficiente.

ROTULAGEM

• Símbolos de manuseio:

-  este lado para cima
-  frágil
-  temperatura: mínima e máxima

Obs.: Para a maioria das variedades: mín. 7 °C, máx. 9 °C;
variedades tolerantes a frio: mín. 5 °C, máx. 7 °C;
variedades de verão: mín. 12 °C, máx. 14 °C.

Informações sobre o produto

- Origem (país, localidade, se relevante)
- Nome do produto: AVOCADOS - AVOCATS
- Cultivar
- Classe (de acordo com a classificação UN/ECE)
- Peso líquido (kg)
- Número de unidades.

Obs.: Número de código da escala de tamanho, de acordo com o padrão UN/ECE, e número de frutos

quando diferente do número de referência. O número de código é o número de unidades para aproximadamente 4kg de peso líquido.

- Tamanho (expresso em termos de peso mínimo e máximo):
 - Estádio de amadurecimento (pode ser indicado por rótulo após o amadurecimento no país consumidor, caso haja acordo com o exportador nesse sentido):
 - Data de 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 a introdução do palete no mercado brasileiro, seu uso tem-se voltado para a movimentação e armazenagem de produtos internamente nas indústrias. Numa análise mais profunda, constata-se que os principais motivos para que o paleta não seja utilizado na distribuição e transporte dos produtos são a grande diversidade das dimensões e dos tipos de paletes encontrados no mercado brasileiro, a falta de padronização das carrocerias dos caminhões que circulam no país e a falta de padronização dos equipamentos de movimentação de cargas. Pode-se concluir ainda que a falta de padronização das carrocerias e equipamentos de movimentação advem principalmente da falta de padronização não só dos paletes, como indo um pouco mais longe, das próprias unidades de carga brasileiras.

Quando falamos em padronizar um paleta para movimentação, estocagem e distribuição de produtos, temos que considerar as etapas a serem cumpridas, as quais podem ser assim resumidas:

1. Padronização das dimensões planas do paleta.
2. Padronização das características de construção do paleta.
3. Padronização da unidade de carga.
4. Padronizações dos meios de transporte.

Define-se unidade de carga como o agrupamento de volumes isolados que são arranjados de forma a possibilitar a movimentação mecanizada do conjunto, permitindo maior eficiência nas operações de estiva e desembaraço das mercadorias.

No caso das cargas paletizadas, o arranjo das mercadorias se processa na superfície do paleta. Uma

vez que essa superfície é padronizada para os diversos usuários da cadeia, as unidades de carga terão sempre a mesma base (ou seja, o paleta). Resta a definição destes dois parâmetros: a altura e o peso máximo de uma unidade de carga.

A altura de uma unidade de carga responde por sua maior ou menor estabilidade, além de permitir o correto dimensionamento das estruturas porta-paletes, entre outras implicações.

Os estudos e observações sobre os sistemas de distribuição brasileiro, europeu e americano permitem sugerir que uma altura limite de 1,80 metro atende a grande parcela dos produtos pertencentes às cadeias de distribuição.

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

Com base nos equipamentos de movimentação de cargas, nas alturas em que estas são posicionadas e na lei da balança (limite de carga por eixo do caminhão), conclui-se que o peso limite de uma tonelada por unidade de carga atende às exigências da maioria dos sistemas de distribuição. No nível internacional, os paletes mais utilizados variam de país para país.

Nos Estados Unidos os paletes padrões de maior circulação são o 44" x 44" (1.118 x 1.118mm) e o 48" x 40" (1.219 x 1.016mm).

No Mercado Comum Europeu os paletes padrões de maior circulação são o ISO 01 (800 x 1.200mm) e o ISO 02 (1.000 x 1.200mm).

É fácil perceber que o paleta 48" x 40", americano, se aproxima bastante do ISO 02 europeu, não existindo em princípio problemas no uso do ISO 02 para o mercado dos Estados Unidos. Já o paleta 44" x 44" se aproxima do 1.100 x 1.100mm utilizado em alguns países, porém sem expressão no mercado europeu.

Quanto ao paleta 800 x 1.200mm, que circula exclusivamente na Europa, este muitas vezes é identificado como "europallet".

Acompanhando a tendência mundial, sugere-se o uso padronizado do paleta 1.000 x 1.200mm no transporte do abacate para exportação, tanto para a Europa como para os Estados Unidos.

Construção

A construção dos paletes deve ter presente que estes podem ser do tipo multiviagem ou de viagem única (one way), segundo o seu uso.





O palete multiviagem é de construção robusta, em que se utilizam madeiras nobres ou outros materiais duráveis, além de possuir um desenho que permite maior resistência à flexão e ao choque. Esse tipo de palete só será economicamente utilizado na exportação quando houver um acordo técnico-econômico entre importadores e exportadores no sentido de que seu uso atenda às exigências da cadeia de "pallet-poll" geralmente existente nos principais países importadores, possibilitando que o importador reembolse ao exportador o investimento feito na aquisição desse modelo de alta qualidade.

Dada a dificuldade para se obter tal acordo, o palete normalmente utilizado na exportação é o de viagem simples, que deve ter resistência para suportar uma única viagem. Ele será, pois, economicamente configurado para que não haja desperdício devido a um superdimensionamento, nem perdas provocadas por um subdimensionamento.

O palete mais usado é confeccionado em pinus, tem face simples e quatro entradas, conforme ilustrado na Fig. 11. Recomenda-se, para a distribuição da força de cintamento, o uso de uma grade de madeira, com a que também se vê na Fig. 11.

No caso do abacate, que tem variedades transportadas a uma temperatura próxima a 10 °C (Fuchs, Pollock, Waldan) e outras (Taylor, Lula, Ettinger, Fuerte e Hass) a uma temperatura próxima a 6 °C, o arranjo das embalagens no palete deve ser feito de forma a facilitar ao máximo o resfriamento das frutas nas embalagens, bem como permitir a troca de ar, já que a produção de etileno durante a respiração do abacate é bastante alta. Na Fig. 12 são apresentados dois exemplos de arranjo das embalagens sugeridas (Tabela 5), no palete 1.000 x 1.200.

Além do arranjo adequado, 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 abacate não fumigado é apresentado na Fig. 13.

Já no caso de abacate fumigado, além de garantir a unidade da carga, sua amarração deve impedir a penetração de insetos, sem com isso prejudicar a troca de ar nas embalagens. Para tanto, utilizam-se normalmente uma tela de 2mm de abertura de malha e um sistema de amarração como se vê na Fig. 14.

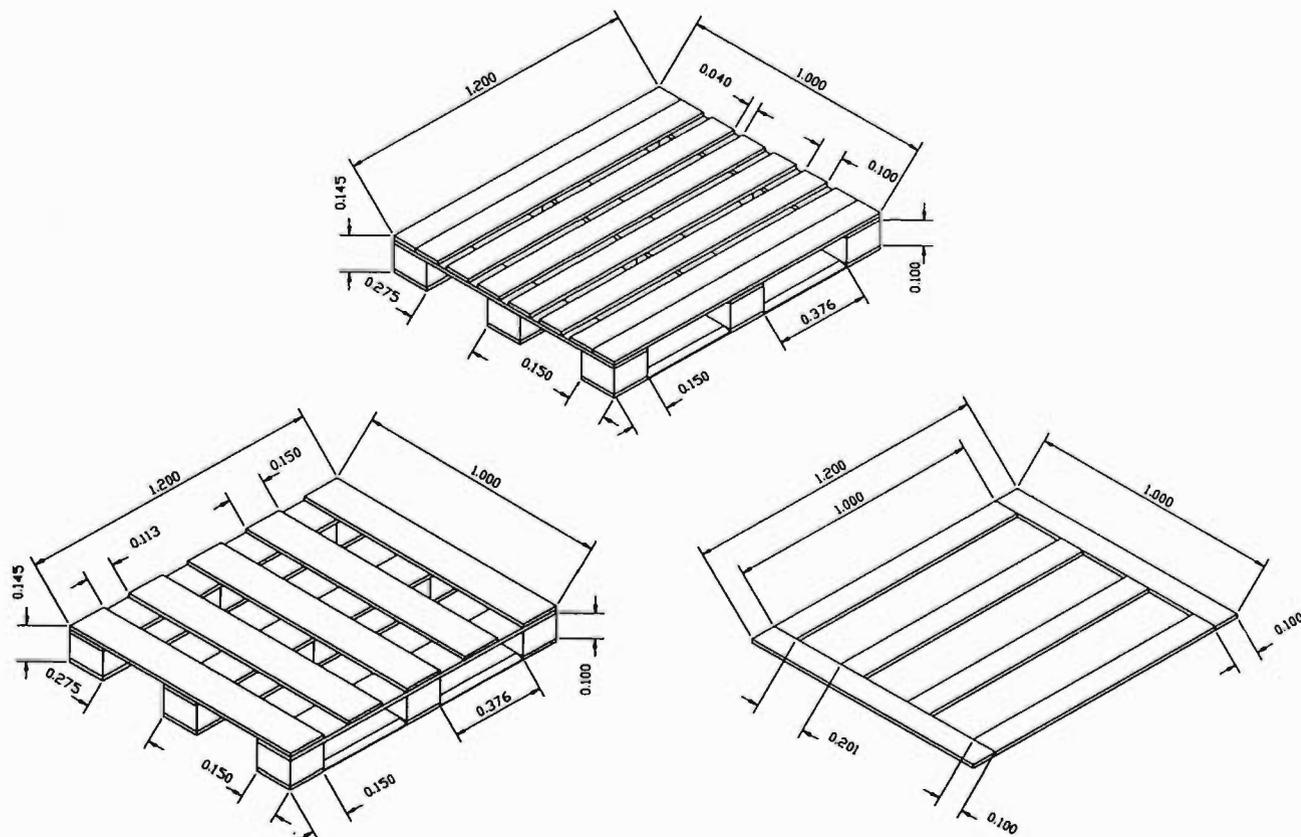


FIG. 11. Dois exemplos de palete *one way* e grade para exportação de frutas. Tábuas de aproximadamente 15mm de espessura. Dimensões expressas em m. Peso dos paletes 15-17kg e 20-25kg.

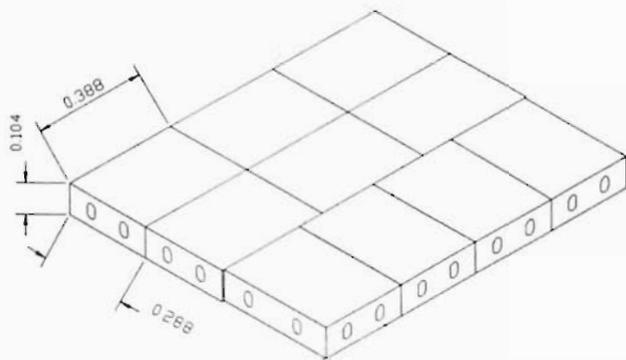


FIG. 12. Exemplo de arranjo das embalagens sugeridas na Tabela 5 no palete padrão 1.000 x 1.200mm. Observar como a disposição dos furos da caixa concorda com o seu arranjo.

Sempre que possível, o transporte para a packaging house será feito em veículo dotado de um sistema de refrigeração que já deve fazer parte do esquema de resfriamento do fruto. Quando não for possível o uso de veículos refrigerados, cuidados devem ser tomados para evitar ao máximo a elevação da temperatura do abacate, que sempre prejudica a sua qualidade final.

Deve-se, como parte desses cuidados:

- Proceder cuidadosamente ao manuseio e ao transporte dos frutos, para evitar que sofram danos mecânicos.

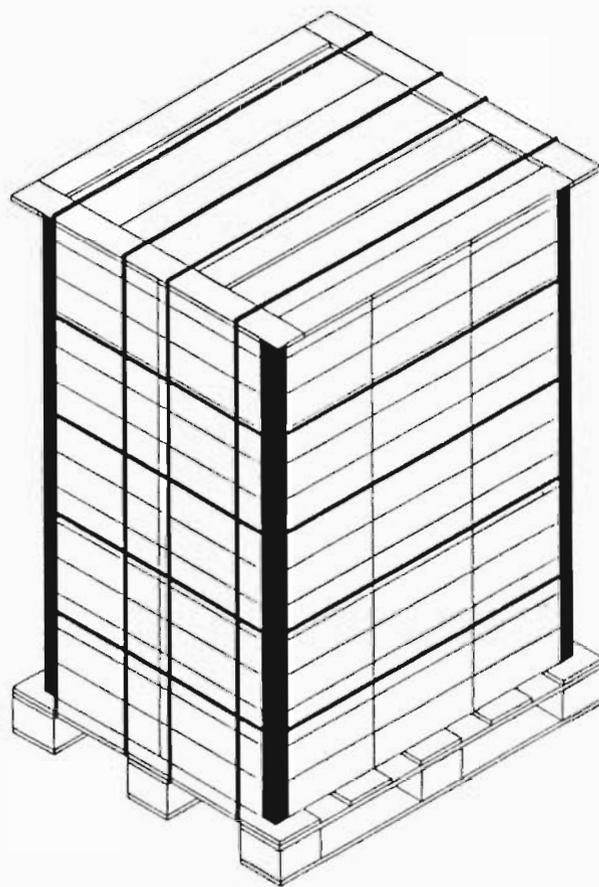
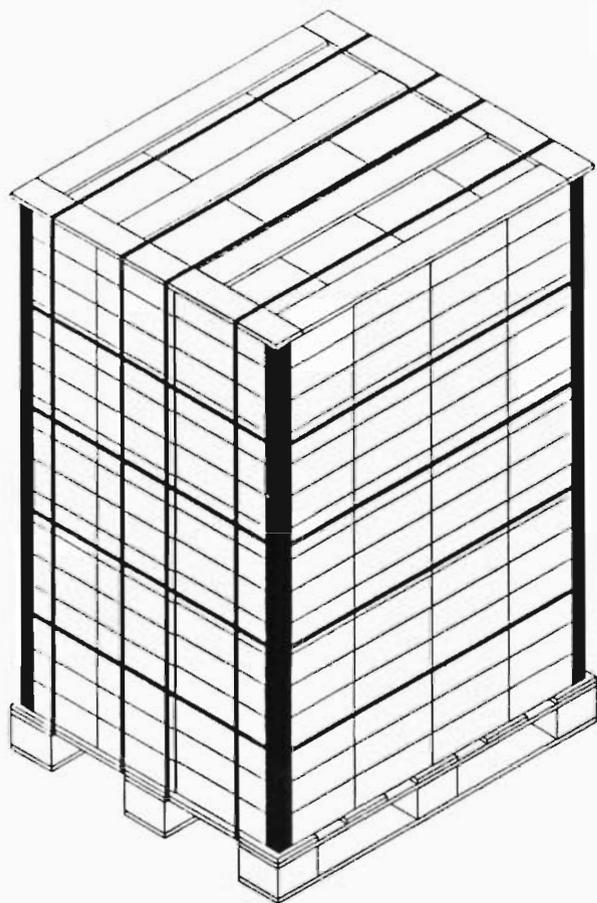


FIG. 13. Amarração da unidade de carga utilizando cintas horizontais e verticais, bem como cantoneiras para distribuição de tensão.

TRANSPORTE

Como o abacate é um produto cuja conservação exige refrigeração, os cuidados com o seu transporte devem ser tomados desde a coleta do fruto no campo, onde, uma vez completada a carga de uma caixa, esta deve ser imediatamente colocada na sombra, para que a temperatura do fruto não se eleve, o que prejudicaria seu resfriamento e conservação.

- Cobrir o veículo com lona, de preferência de cor clara, deixando-se um espaço livre entre a cobertura e os produtos.

- Evitar que no arranjo das caixas de colheita a ventilação entre elas seja prejudicada.

- Não permitir que o fundo da caixa superior entre em contato com os frutos colocados na caixa inferior.



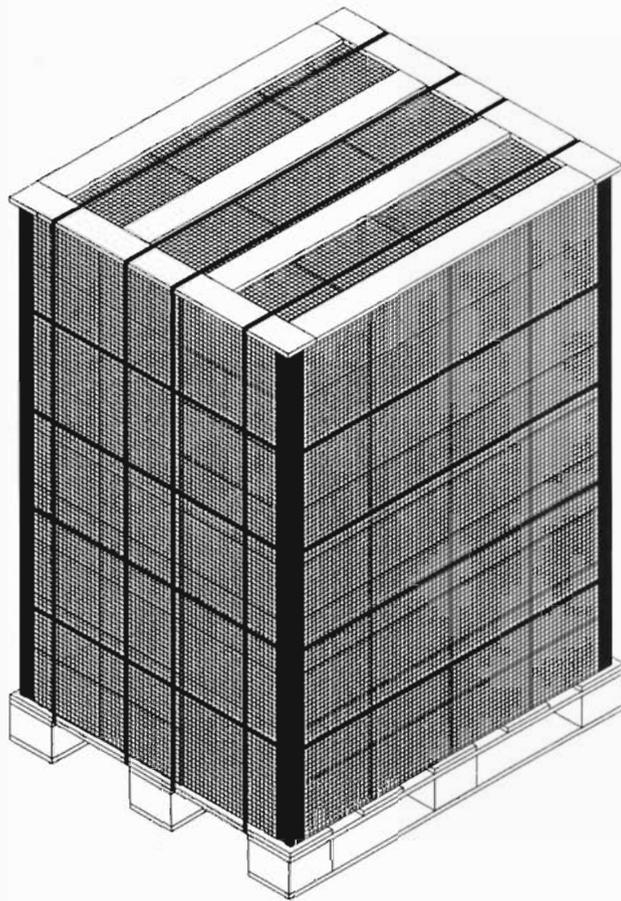


FIG. 14. Amarração da unidade de carga utilizando-se tela para impedir a penetração de insetos.

- Fazer sempre o transporte pela manhã ou no final da tarde, quando a temperatura ambiente é mais amena.
- Encurtar ao máximo o tempo de transporte.

Transporte marítimo

Quando se fala em transportar o abacate por via marítima, tem-se em mente o transporte de embalagens paletizadas, em contêineres marítimos dotados de sistema de refrigeração.

Os contêineres marítimos mais usados medem de comprimento 40 pés (o preferido pelo mercado americano) e 20 pés (o preferido pelo mercado europeu). Destes, os comumente utilizados na exportação de frutas são os tipos Reefer e Con-Air.

O tipo Reefer se refere a contêineres refrigerados em que o frio é gerado por um sistema de refrigeração instalado no próprio contêiner e cujo acionamento pode ser elétrico ou feito por motor de combustão interna (gasolina ou diesel). As medidas internas médias do contêiner de 40 pés são 11.574mm de comprimento, 2.282mm de largura e 2.527mm de

altura, e as do modelo de 20 pés, 5.280mm de comprimento, 2.180mm de largura e 2.020mm de altura.

Nos contêineres refrigerados tipo Con-Air o frio é gerado em um sistema de refrigeração instalado fora deles. Sua estrutura é dotada de uma entrada e uma saída de ar frio, responsáveis pela manutenção da temperatura interna do contêiner. As medidas internas médias do modelo 40 pés são 11.840mm de comprimento, 2.250mm de largura e 2.221mm de altura.

Em ambos os casos a altura máxima da carga não deve exceder a dois metros, sendo 1,80 m a altura de carga sugerida.

A temperatura dos contêineres durante o transporte do abacate não deve ser superior a 15 °C, para não acelerar sua deterioração, e tampouco deve ser inferior a 7 °C para se evitem danos por injúria térmica do produto. As cultivares Taylor, Lula, Ettinger, Fuerte e Hass suportam temperaturas em torno de 7 °C.

Em geral os contêineres são preparados para manter a temperatura do abacate e não para resfriá-lo. Os frutos, portanto, devem estar a uma temperatura próxima à de estocagem e transporte, quando são acondicionados no contêiner, cujo sistema de refrigeração, por sua vez, já deverá estar ligado para o resfriamento das paredes e do ar interior, ou o mesmo efeito será obtido com uso de spray de nitrogênio líquido.

A renovação de ar nos contêineres durante o transporte constitui um fator complicador no que respeita à manutenção da sua temperatura interna. No caso do abacate ela é essencial e pode ser proporcionada pela abertura breve das janelas de renovação de ar dos contêineres a cada 24 horas, à noite ou quando a temperatura exterior for baixa.

Na Fig.15 são apresentados exemplos de arranjo do pallet 1.000 x 1.200mm nos contêineres de 20 e 40 pés.

Transporte aéreo

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

Tempo

A redução do tempo no transporte é sem dúvida o fator mais importante da exportação do abacate

por via aérea, uma vez que mesmo os vôos transatlânticos não levam mais que 14 horas para completar-se. Esse fator faz com que a preocupação com a conservação do abacate durante o transporte se torne secundária.

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

Temperatura

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

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

Também possuem condições de renovar até 40m³ de ar fresco por minuto, ou seja, renovar 14 vezes o volume total de ar a cada hora.

Isso faz com que, tecnicamente, o transporte aéreo seja altamente recomendado para abacate.

Pressão atmosférica

Durante o vôo a pressão atmosférica no interior dos aviões será sempre inferior à normal, apresentando valores de cerca de 600-650mmHg, contra 760mmHg ao nível do mar. Isso causa um aumento de aproximadamente 20% na taxa de perda de água pelas frutas em relação ao índice registrado em iguais condições de temperatura e umidade relativa, ao nível do mar.

Umidade relativa

A umidade relativa no interior dos aviões, que será sempre baixa, contribui, junto com a pressão atmosférica, para aumentar significativamente a taxa de perda de água pelo abacate, quando transportado por via aérea, aumentando em até 30% a velocidade de amadurecimento do fruto.

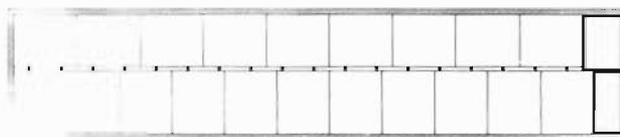
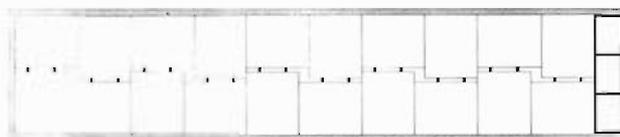
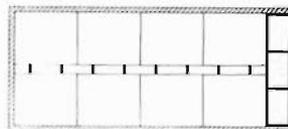


FIG. 15. Arranjo do paleta 1.000 x 1.200 nos contêineres de 20 e 40 pés. Observar o travamento dos paletes, feito com madeira pinus de 40 x 120 mm. Alternativamente o travamento pode ser com câmara de ar.

Paletes aéreos

Os paletes aéreos mais usados no transporte de abacate são os seguintes:

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 1.630mm de altura máxima (secundário) - 3.090kg carga máxima.

Na Fig.16 são apresentados exemplos de arranjo do paleta 1.000 x 1.200mm nos paletes aéreos P1P, P6P e P9P

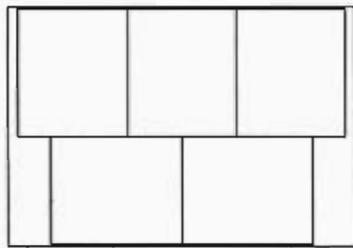
Compatibilidade

No transporte de carga mista, os fatores determinantes da compatibilidade ou não do abacate com outras frutas e produtos são a temperatura, o tempo de viagem, a umidade relativa do ar, a taxa de respiração dos frutos e a sensibilidade destes ao etileno e ao CO₂.

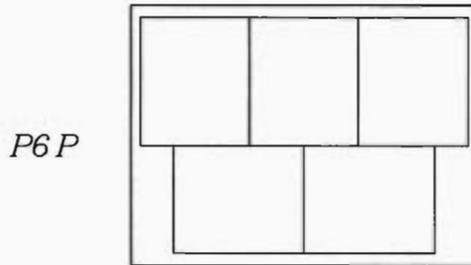
No transporte aéreo, de um modo geral, todos esses fatores são pouco sentidos, pelo fato de o tempo de viagem ser curto, ajudado por uma operação aeroportuária ágil e eficiente.

Já no transporte de cargas marítimas, que costumam levar entre três e quatro semanas para chegar ao seu destino, é importante considerar o tipo de produto que será embarcado junto com o abacate, tendo em vista o aspecto da compatibilidade entre eles.

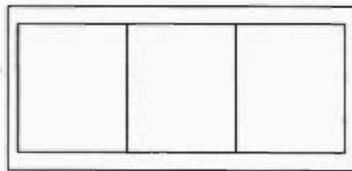




P1P



P6P



P9P

FIG. 16. Arranjo do palete 1.000 x 1.200 mm nos paletes aéreos P1P, P6P e P9P.

O abacate pertence ao grupo de frutas que devem ser estocados e transportados a temperaturas em torno de 10 °C mas que tanto têm problemas de injúria por frio nas temperaturas abaixo de 7 °C, como sua vida útil se reduz nas superiores a 15 °C. Além desse aspecto da temperatura, o grupo de produtos compatíveis com o abacate deve ser transportado em um ambiente com 85 e 90% de umidade relativa do ar.

Monitoramento

Na medida do possível, o exportador brasileiro deve acompanhar bem de perto todos os procedimentos de preparo da carga, transporte para o porto de embarque, estocagem no porto e embarque no navio ou avião, procurando certificar-se de que a cadeia de frio e os procedimentos padrões de embarque foram rigorosamente observados.

Por sua vez, antes de completar o desembarque, o importador deve checar a carga para comprovar se a mesma atende às especificações de qualidade, tamanho e embalagem.

A temperatura do abacate em toda a extensão da carga deve ser tomada e registrada com termógrafos. Tanto o exportador como o transportador devem ser notificados em caso de se encontrarem temperaturas fora do intervalo especificado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABOU AZIZ, A.B.; ABDEL WAHAD, F.K.; EL-TOMI, A.L. & ABDEL-KADER, A.S. Effect of different storage temperatures on keeping quality avocado pear fruits. *Curr. Sci.*, **44**(2):56-57, 1975.
- BLEINROTH, E.W.; GARCIA, J.L.M.; SHIROSE, I. & CARVALHO, A.M. Conservação de variedades de abacate por refrigeração e em atmosfera controlada. *Coletânea do ITAL*, v.8, 587-622, 1977.
- ; ZUCHINI, A.G. & POMPEO, R.M. Determinação das características físicas e mecânicas de variedades de abacate e a sua conservação pelo frio. *Coletânea do ITAL*, v.7, 29-81, 1976.
- BRODRICK, H.T. & VAN DER LINDE, H.J. Technological feasibility studies on combination treatments for subtropical fruits. In: *Combination Processes in Food Irradiation*. Proc. Int. Symp. Colombo, Sri Lanka, IAEA, 100-18, 1981.
- BURG, S.P. & BURG, E.A. Post-harvest ripening of avocados. *Nature* **194**:398-9, 1962.
- & BLEINROTH, E.W. Conservação do abacate em atmosfera controlada e à temperatura ambiente. *Boletim do ITAL*, **19**(2):165-82, 1982.
- COOK, A.A. *Diseases of Tropical and Subtropical Fruits and Nuts*. Editora Hafner Press. New York. 317p., 1975.
- DARVAS, J.M. Control of postharvest diseases on avocados. *South African Avocado Grower's Yearbook* **2**:51, 1978.
- ; KOTZÉ, J.M. & WEHNER, F.C. Field occurrence and control of fungi causing postharvest decay of avocados. *Phytophylactica* **19**(4):453-5, 1987.
- DENNIS, C. *Post-Harvest Pathology of Fruits and Vegetables*. Food Science and Technology. Editora Academic Press. London, 264p., 1983.
- . Effects of chilling on respiration and ethylene production of "Hass" avocado fruit at 20 °C. *HortScience* **18**(2):235-7, 1983.



- Effect of calcium on ripening respiratory rate, ethylene production, and quality of avocado fruit. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, **110**(2):145-8, 1985.
- HATTON, T. T. Jr & REEDER, W. F. Quality of "Lula" avocados stored in controlled atmospheres with or without ethylene. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **97**(3):339-41, 1972.
- HULTIN, H. O. & MILNER, M. Postharvest Biology and Biotechnology. Editora Food & Nutrition Press, Inc. Westport, Connecticut, USA. 462p., 1978.
- KADER, A. A. Potential application of ionizing radiation in postharvest handling of fresh fruits and vegetables. *Food Technol.* **40**(6):117-121, 1986.
- LEE, S. K., YOUNG, R. E., SCHIFFMAN, P. M. & COGGINS, Jr. C. W. Maturity studies of avocado fruit based on picking dates and dry weight. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **108**(3):390-4, 1983.
- LEWIS, C. E. The maturity of avocados - a general review. *J. Sci. Food Agric.* **29**(10):857-66, 1978.
- LUCHESI, A. A. & MONTENEGRO, H. W. S. Determinação do grau de maturação do abacate (*Persea americana* Miller) através da utilização do pressômetro. *Anais E.S.A. "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, **32**:407-18, 1975.
- MORALES, A. M., BERGER, H. S. & LUZA, I. Z. Identificación de hongos causantes de pudriciones en almacenaje refrigerado de paltos (*Persea americana* Mill.) Fuerte Y Negra La Cruz. *Investigación Agrícola, Chile*, **5**(1):1-4, 1979.
- MUIRHEAD, I. F.; FITZELL, R. D.; DAVIS, R. D. & PETERSON, R. A. Postharvest control of anthracnose and stem-end rots of Fuerte avocados with prochloraz and other fungicides. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* **22**:441-6, 1982.
- REEDER, W. F. & HATTON, T. T. Jr. Storage of "Lula" avocados in controlled atmosphere, 1970 test. *Proc. Flor. Sta. Hort. Soc.* **83**:403-5, 1970.
- RONDON, G. A., FIGUEROA, M. & GUILLEN, P. La sarna o verrugosis del aguacate (*Persea americana* Mill) en Venezuela y su control. *Agronomía Tropical* **25**(4):381-4, 1975.
- SCHIFFMANN - NADEL, M. Influence de la longueur du pédoncule a la cueillette sur la pourcentage de pourriture pédonculaire de l'avocat. *Fruits*, **23**(6):312-4, 1968.
- SPALDING, D. H. & REEDER, W. F. Quality of "Booth 8" and "Lula" avocados stored in a controlled atmosphere. *Proc. Flor. Sta. Hort. Soc.* **85**:337-41, 1972.
- SPALDING, D. H. & REEDER, W. F. Low - oxygen high - carbon dioxide controlled atmosphere storage for control of anthracnose and chilling injury of avocados. *Phytopathology*, St. Paul, Minn., **65**:458-60, 1975.
- THOMAS, P. Radiation preservation of foods of plant origin. Part V. Temperate fruits, pome fruits, stone fruits and berries. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nut.* **24**(2):357-400, 1987.
- TINGWA, P. O. & YOUNG, R. E. The effect of calcium on the ripening of avocado (*Persea americana* Mill.) fruits. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **99**(6):540-2, 1974.
- VAKIS, N. J., GREGORIOU, C. & PAPADEMETRIOU, M. Maturity and picking dates of avocados under Cyprus conditions. *Calif. Avoc. Soc. Yearbook*, **69**:81-8, 1985.
- WILLS, R. B. H. & TIRMAZI, S. I. H. Inhibition of ripening of avocados with calcium. *Sci. Horticulturae*, **16**(4):323-30, 1982.
- YOUNG, R. E. & KOSIVACHINDA, S. Low temperature storage of ripe avocado fruit. *Calif. Avoc. Soc. Yearbook*, **59**:73-6, 1975.
- YOUNG, R. E. & LEE, S. K. Avocado fruit maturity. *Calif. Avoc. Soc. Yearbook*, **62**:51-7, 1978.
- ZAUBERMAN, G. & FUCHS, Y. Effect of wounding on "Fuerte" avocado ripening. *HortScience*, **16**(4):496-7, 1981.
- ZAUBERMAN, G. & FUCHS, Y.; YANKO, U. & AKERMAN, M. Response of mature avocado fruit to postharvest ethylene treatment applied immediately after harvest. *HortScience*, **23**(3):588-9, 1988.
- ZAUBERMAN, G. & SCHIFFMANN-NADEL, M.; FUCHS, Y. & YANKO, U. La biologie et la pathogénicité des champignons causant les pourritures de l'avocat après la récolte. *Fruits, Paris*, **30**(7-8):499-502, 1975.
- ZAUBERMAN, G.; SCHIFFMANN-NADEL, M.; FUCHS, Y. & YANKO, U. La lutte contre les pourritures de l'avocat et son effet sur le changement de la flore des champignons pathogènes des fruits. *Fruits*, **30**(7-8):503-4, 1975.
- ZAUBERMAN, G. & SCHIFFMANN-NADER, M.; & YANKO, U. The response of avocado fruits to different storage temperatures. *HortScience*, **12**(4):353-4, 1977.