

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**DIAGNÓSTICO DA LOGÍSTICA DE CAQUI ‘RAMA FORTE’ E
‘FUYU’, BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS E ANÁLISE DOS PERIGOS E
PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE.**

PRISCILLA ROCHA SILVA

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da Unesp - Campus de
Botucatu, para obtenção do título de Mestre em
Agronomia (Horticultura).

BOTUCATU-SP

Agosto - 2005

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**DIAGNÓSTICO DA LOGÍSTICA DE CAQUI ‘RAMA FORTE’ E
‘FUYU’, BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS E ANÁLISE DOS PERIGOS E
PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE.**

PRISCILLA ROCHA SILVA

Orientador: Dra. Eliane Aparecida Benato

Co -Orientador: Maria Fernanda P. M. de Castro

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da Unesp - Câmpus de
Botucatu, para obtenção do título de Mestre em
Agronomia (Horticultura)

BOTUCATU - SP

Agosto -2005

Aos meus pais e meu irmão, por todo amor,
carinho, compreensão, apoio e incentivo.
Pelas noites não dormidas, pelas longas
conversas, conselhos, preocupação e
principalmente por serem meu alicerce.

Agradecimentos:

Em especial à Dr^a Eliane Benato, que mais do que orientadora, tornou-se uma amiga especial que confiou em mim e no meu potencial, me mostrou a cada dia, em cada gesto o que é ser profissional e o quanto gratificante e apaixonante é ser agrônoma e pesquisadora.

Toda a equipe do Grupo de Engenharia e Pós-Colheita do ITAL, pelo apoio, ajuda, amizade; e que enriqueceram meu trabalho. Principalmente José Maria Sigrist, Silvia Valentini, Maria Fernanda Castro, Neliane Ferraz, Débora, e minha grande amiga desde a graduação Patrícia Cia, que admiro muito e tanto me incentivou e auxiliou.

À Dr^a Anita Gutierrez, quem eu admiro profundamente e sou muito grata pela amizade, conselhos e orientação em todos os momentos de minha vida profissional.

Ao meu grande amigo Gabriel, um profissional que eu muito admiro, por simplesmente tudo, por ser tão importante nos bons e maus momentos, e sempre estar ao meu lado.

A toda equipe do CQH pela amizade e apoio.

Aos produtores de caqui do Estado de São Paulo que apoiaram o projeto e que tanto me ensinaram durante esses anos.

Aos atacadistas da CEAGESP pela paciência em me ensinar e auxiliar sempre que necessário.

Às minhas amigas, D. Norma, Ingrid, Fernanda e Sheyla pelo “pouso”, apoio, risadas, conselhos, cafezinhos, pois sem elas seria impossível.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ, pela bolsa.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP por financiar o projeto.

Às minhas amigas do Instituto de Economia Agrícola Andréa, Adriana e Irene que tanto me ajudaram.

Ao Departamento de Horticultura da FCA – UNESP, e principalmente aos meus professores, que sempre estão dispostos a me auxiliar e apoiar durante toda minha vida profissional: Bel, Dedé, Lin, Maura, Rogério, Romy e Sarita.

SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO.....	01
SUMMARY.....	03
1 INTRODUÇÃO.....	05
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	08
2.1.Aspectos Culturais do Caqui.....	08
2.2 Produção Integrada de Frutas – PIF.....	10
2.3 APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle).....	13
2.4 Contaminação Microbiológica de Alimentos.....	15
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 Diagnóstico da situação atual da pós-colheita do caqui.....	19
3.2 Avaliação microbiológica do caqui.....	19
3.2.1 Amostragem.....	19
3.2.2 Análises microbiológicas.....	20
3.3 Elaboração do plano APPCC.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4.1 Diagnósticos da Situação Atual da Pós-colheita de Caqui.....	22
4.1.1. Logística pós-colheita do caqui ‘Rama Forte’.....	23
4.1.2 Logística pós-colheita do caqui ‘Fuyu’	32
.....4.1.3 Panorama qualitativo dos levantamentos de campo e pós-colheita quanto ao emprego de Boas Práticas Agrícolas nas propriedades produtoras de caqui.....	38
4.2 Análises Microbiológicas.....	42
4.3 Discussão e sugestão de Boas Práticas Agrícolas para a pós-colheita do caqui.....	44
....4.4 Plano modelo APPCC	51
5 CONCLUSÃO.....	54

	PÁGINAS
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
APÊNDICES.....	63

TABELAS

	PÁGINA
Tabela 1. Diferenças entre as variedades Fuyu e Rama Forte verificadas no diagnóstico realizado.....	23
Tabela 2 . Análise de perigos na etapa de pós-colheita do caqui.....	51
Tabela 3. Resumo do plano APPCC para colheita e pós-colheita do caqui.....	53

FIGURAS	PÁGINAS
Figura 1 - Distribuição geográfica da área plantada com caqui, 1998-2003(IEA/CATI).....	18
Figura 2. Fluxograma das etapas de pós-colheita do caqui ‘Rama Forte’.....	24
Figura 3a. Sacola de Colheita de lona.....	25
Figura 3 b Sacola de Colheita de brim.....	25
Figura 3 c Sacola de Colheita de balde/lona.....	25
Figura 4. Descarregamento das frutas na caixa de colheita.....	26
Figura 5. Exemplos de sanitários encontrados nas propriedades rurais.....	27
Figura 6. Condições de higiene e organização entre diferentes galpões de embalagem.....	28
Figura 7. Exemplos de máquinas de classificação utilizadas para caqui.....	29
Figura 8. Exemplos de destanização do caqui com etileno e etanol, respectivamente.....	30
Figura 9. Falta de higiene em local atacadista.....	31
Figura 10 a Fiscalização fitossanitária com microscópio estereoscópico realizada pelo MAPA no aeroporto de Cumbica.....	32
Figura 10 b Aeroporto de Cumbica - frutas aguardando embarque aéreo.....	32
Figura 11. Fluxograma das etapas de pós-colheita do caqui ‘Fuyu’.....	33
Figura 12. Caqui ‘Fuyu’ ensacado em papel-manteiga antes da colheita, descarte no campo ou remoção dos saquinhos no galpão de embalagem.....	34
Figura 13. Transporte de caixas de caqui para o galpão de embalagem.....	34
Figura 14. Jato de ar comprimido e retirada do cálice para eliminação da cochonilha.....	35
Figura 15. Exemplos de classificação manual de caqui ‘Fuyu’.....	36
Figura 16. Embalagens para exportação e paletização.....	36
Figura 17. Entulhos, sucatas e materiais fora de uso.....	40
Figura 18 - Presença de animais domésticos no galpão de embalagem.....	40
Figura 19 Contagens de bolores e leveduras ($\log \text{ufcg}^{-1}$) em amostras de caqui ‘Fuyu’ coletadas nas diferentes etapas da cadeia produtiva de 13 diferentes produtores	42

PÁGINAS

Figura 20 Contagens de bolores e leveduras ($\log \text{ufcg}^{-1}$) em amostras de caqui 'Rama Forte' coletadas nas diferentes etapas da cadeia produtiva de 13 diferentes produtores....	42
Figura 21. Contagens de coliformes totais ($\log \text{ufcg}^{-1}$) em caquis 'Fuyu' coletados nas diferentes etapas da cadeia produtiva de 13 diferentes produtores	43
Figura 22. Contagens de coliformes totais ($\log \text{ufcg}^{-1}$) em caquis 'Rama Forte' coletados nas diferentes etapas da cadeia produtiva de 13 diferentes produtores.....	43

RESUMO

O Brasil é o quarto produtor mundial de caqui e o Estado de São Paulo responde por aproximadamente 58% da produção nacional. Observa-se uma tendência mundial em exigências quanto à qualidade e segurança do alimento, visto a divulgação de surtos de DTAs (doenças transmitidas por alimentos). Os patógenos responsáveis pelas DTAs podem ser introduzidos nas frutas em qualquer etapa da cadeia produtiva. Deste modo, elaborou-se este trabalho com o objetivo de realizar um diagnóstico das práticas empregadas em pós-colheita do caqui 'Rama Forte' e 'Fuyu', propor medidas de Boas Práticas Agrícolas (BPA) e elaborar um modelo do plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), visando a qualidade e a segurança do alimento para o consumidor. Para diagnosticar os principais perigos e pontos de contaminação no manuseio do caqui, foram aplicados questionários de práticas de campo e pós-colheita em 11 galpões de embalagem de caqui 'Rama Forte' e 'Fuyu', nas principais regiões produtoras do Estado de São Paulo. Amostras para análises microbiológicas foram coletadas em diferentes etapas, da colheita até o varejo, sendo realizadas contagens de bolores e leveduras, coliformes totais e termotolerantes, bem como, pesquisa de *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* com o sistema BAX®. Os resultados dos questionários indicaram que, o caqui não é submetido a tratamentos fitossanitários pós-colheita; não há aplicação de Boas Práticas Agrícolas e os manipuladores dos diferentes segmentos da cadeia produtiva não recebem treinamento em práticas de higiene pessoal e segurança do alimento. Outros pontos relevantes que comprometem a qualidade do

produto e geram perdas significativas são o uso inadequado de embalagens e transporte, o processo de destanização e máquinas de classificação. Quanto às análises microbiológicas, foram verificadas contagens de bolores e leveduras de no máximo $6,6 \times 10^4$ ufc g^{-1} em caqui 'Fuyu' no varejo e de $1,6 \times 10^6$ ufc g^{-1} no 'Rama Forte' após o polimento. Para coliformes totais, a contagem mais elevada foi de 10^3 ufc g^{-1} , com oscilações entre as amostras coletadas nos diferentes pontos da cadeia. Coliformes fecais, *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* não foram detectados nas amostras. Não há até o momento, registros de ocorrência de surtos devido à contaminação microbiológica de caqui no Brasil, porém o diagnóstico da situação atual da logística de pós-colheita do caqui, permite concluir que a cadeia produtiva necessita da elaboração e implementação de BPA e do plano APPCC de modo a assegurar um produto de melhor qualidade, mais seguro e competitivo no mercado interno e incrementando a demanda para exportação, através da conquista de novos mercados.

Palavras-Chave: Produção Integrada de Frutas; *Diospyrus kaki* L., análise microbiológica, qualidade e segurança alimentar.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro produtor mundial de frutas, com produção que supera as 38 milhões de toneladas. A base agrícola da cadeia produtiva das frutas abrange 2,2 milhões de hectares (ha), gera 4 milhões de empregos diretos e um PIB agrícola de US\$ 11 bilhões. Este setor demanda mão-de-obra intensiva e qualificada. É possível alcançar um faturamento bruto de R\$ 1.000 a R\$ 20.000 por ha. Além disso, para cada US\$ 10.000 investidos em fruticultura, geram-se três empregos diretos permanentes e dois empregos indiretos. Visto por outro ângulo, 2,2 milhões ha com frutas no Brasil significam 4 milhões de empregos diretos, ou seja, duas a cinco pessoas por ha (IBRAF, 2004). Em 2004, as exportações de frutas frescas atingiram cerca de 850 mil t, gerando uma receita de US\$ 370 mil (SECEX, 2005).

Dentre as frutas que merecem destaque no mercado nacional, encontra-se o caqui. Segundo dados da FAO (2005), a produção mundial de caqui em 2004, foi de 2,5 milhões t. A China é o maior produtor mundial da fruta, com produção de 1,7 milhões t, seguida pelo Japão com 270 mil t, pela Coreia do Sul com 250 mil t e, o Brasil é o quarto produtor mundial.

Em 2003, segundo o IBGE, a cultura do caqui ocupou área 7.494 ha, com produção de 158.131 t. O Estado de São Paulo é o maior produtor nacional de caqui e o volume produzido vem crescendo substancialmente nos últimos anos, atendendo tanto o mercado interno como a exportação, em plena expansão. O Estado responde por

aproximadamente 58% da produção de caqui nacional, atingindo em torno de 89.820 t e 4.110 ha cultivados da fruta.

Observa-se, pela criação de associações como a AFRUT (Associação Frutícola do Alto Tietê, Mogi das Cruzes), a APPC (Associação Paulista dos Produtores de Caqui, Pilar do Sul) e a Cooperativa Nossa Senhora das Vitórias (NSV, Jundiaí), uma crescente motivação dos produtores para a organização da comercialização, buscando a competitividade no mercado interno e, de modo especial, a exportação. Embora a exportação de caqui ainda seja incipiente, tem sido considerada muito promissora na pauta das exportações brasileiras, pois o período de safra do caqui paulista tem a vantagem de atender um período de carência do produto no mercado internacional.

Contudo, não basta ter quantidade, é preciso ter qualidade e garantir a inocuidade do alimento. Esses quesitos são cada vez mais exigidos por consumidores do mundo todo, visto a divulgação de surtos de doenças (DTAs), dentre os mais comuns estão: gastroenterites, hepatite, intoxicações, podendo em casos mais graves, provocar até a morte do consumidor. Os patógenos responsáveis pelas DTAs podem contaminar as frutas em qualquer etapa da cadeia produtiva. Deve-se salientar que a questão de higiene dos alimentos é um problema mundial e que, mesmo nos países desenvolvidos, em torno de 5% das DTAs têm origem no consumo de produtos vegetais contaminados a partir do solo, da água de irrigação, dos adubos orgânicos, das condições de transporte e armazenagem, ou durante a manipulação facilitando a contaminação cruzada (GERMANO e GERMANO, 2001).

Outro agravante é o volume de perdas que, para muitas culturas, estima-se que ultrapasse os 40% da produção, em decorrência de vários fatores entre os quais o uso de técnicas inadequadas de colheita, manuseio, embalagem, transporte, distribuição e falta de uso da cadeia do frio (AGRIANUAL, 2000).

A prevenção de doenças ou intoxicações por ingestão de produtos vegetais contaminados pode ser realizada com a aplicação de princípios de higiene, Boas Práticas Agrícolas (BPA) e implantação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), segundo Beuchat (2002).

Com o mercado globalizado e, com o protecionismo via altos subsídios agrícolas praticados, principalmente, pelos EUA e União Européia, gradativamente surgem novas exigências de qualidade para os produtos, que podem ser consideradas como barreiras

não tarifárias, tais como: ISO 9000; ISO 14000; APPCC; EUREP-GAP; NATURES CHOICE; BRC; AS 8000. A União Européia lançou também a nova diretiva de MRL'S (*Maximum Residue Limits*) para unificar todos os países membros aos princípios de produção, retirando 465 agrotóxicos existentes e, em alguns casos abaixou os níveis de resíduos aceitos para níveis mínimos de detecção. Os Estados Unidos, diante da crescente preocupação com potenciais atentados terroristas envolvendo agentes biológicos, elaboraram a Lei de Segurança da Saúde Pública em resposta contra o Bioterrorismo – *Bioterrorism Act 2002*, que envolve uma série de normas restritivas à importação de produtos alimentícios (FDA, 2002).

No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), elaborou a Instrução Normativa nº 20 (27/09/2001), que regulamenta o sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF), visando atender à demanda por produtos de qualidade, seguros e com rastreabilidade, tanto para o mercado interno como para a exportação.

Para incrementar a exportação brasileira de frutas, incluindo o caqui, a implantação do sistema PIF, com a adoção de BPA, é condição primordial, garantindo a competitividade.

Deste modo, elaborou-se esta dissertação com o objetivo de realizar um diagnóstico da situação atual quanto às práticas empregadas na pós-colheita do caqui 'Rama Forte' e 'Fuyu', propor medidas de BPA e elaborar um plano APPCC, visando a qualidade e a segurança do alimento para o consumidor.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos da cultura do caqui

O caqui (*Diospyrus kaki* L.), é uma espécie perene, de porte arbóreo e caducifólia. Apresenta desenvolvimento inicial bastante lento, porém mantém-se produtivo por várias décadas. A maioria das variedades tem tendência para a produção de frutos partenocárpicos, ou seja, frutificam mesmo que não haja polinização, resultando em frutos sem sementes. Pertence a família *Ebanaceae*, tendo como centro de origem o continente Asiático (OJIMA, 1998).

Segundo Martins e Pereira (2000), foi primeiramente cultivado na China e no Japão, estando hoje disseminado por praticamente todo o mundo, em regiões de clima temperado e subtropical. Os registros afirmam que o caquizeiro chegou ao Brasil na última década do século XIX, no Estado de São Paulo. No princípio era visto como curiosidade, somente após a chegada de imigrantes japoneses, a partir de 1920, é que a cultura passou a ter importância comercial significativa. Os japoneses trouxeram variedades inexistentes no Brasil, assim como, o conhecimento sobre o manejo da cultura.

No Estado de São Paulo, o maior produtor nacional, as principais regiões produtoras são: Mogi das Cruzes, Guararema, Biritiba Mirim, Salesópolis, Suzano e Santa Isabel. Merecem destaque especial também os municípios de Jacareí, Ibiúna,

Pindamonhangaba, Piedade, Pilar do Sul, São Miguel Arcanjo, Capão Bonito, Guapiara e Wenceslau Braz.

A safra paulista inicia no final de janeiro com a variedade Taubaté (mais precoce), estendendo-se até agosto com variedades mais tardias como Fuyu e Guiombo. Existe um notável pico de safra, que ocorre nos meses de março a abril.

Os caquis podem ser divididos em dois grandes grupos: aqueles que não mudam a cor da polpa quando polinizados – PC; aqueles que possuem a polpa clara quando sem sementes (não polinizados) e, escura, quando com semente (polinizado) – PV. Cada um desses grupos pode ainda ser dividido em adstringente – A e, não adstringente – NA. Portanto, têm-se os seguintes grupos PCNA (‘Fuyu’, ‘Jiro’ e ‘Fuyuhana’), PCA (‘Taubaté’, ‘Hachiya’, ‘Pomelo’ e ‘Rubi’), PVNA (‘Zenjimar’, ‘Shogatsu’ e ‘Mizushima’) e PVA (‘Aizumishirazu’, ‘Rama Forte’ e ‘Giombo’), (ITO, 1971).

Entretanto, no Brasil, conforme Dall’Orto et al. (1996), usa-se separar os caquis em três grupos: ‘sibugaki’ (taninoso, com ou sem semente), ‘amagaki’ (doce) e variável (‘variant sibugaki’ ou ‘variant amagaki’), que inclui as variedades sem sementes com polpa taninosa e as variedades com uma ou várias sementes, não taninosas, de polpa parcial ou totalmente escura, denominando-se caqui “chocolate”.

As variedades mais exploradas variam de acordo com as regiões do país, sendo que em São Paulo prevalecem as variedades Rama Forte, Fuyu e Taubaté, e no Rio Grande do Sul as variedades Fuyu e Kioto. O caqui ‘Fuyu’ é o mais importante no mercado internacional, sendo inclusive exportado pelo Brasil para a União Européia, porém em pequena escala, mas com perspectivas de expansão nos próximos anos (BRACKMANN, 2003). O caqui ‘Rama Forte’ apresenta grande potencial para a exportação, desde que após destanização permaneça firme por mais tempo.

Ainda segundo Brackmann (2003), o baixo consumo *per capita* no Brasil, o curto período de colheita e a alta perecibilidade dos frutos, assim como o mercado regionalizado, fazem com que a oferta no período de safra do caqui seja maior que a demanda. Tais fatos ocasionam queda de preços e perdas do produto. Práticas de logística de pós-colheita estão sendo introduzidas para amenizar estes gargalos, o que tem colaborado com o

aumento da qualidade do fruto e do período de sua oferta no mercado, contribuindo para a inserção do caqui brasileiro no mercado mundial.

2.2 Produção Integrada de Frutas - PIF

No novo milênio, a produção e consumo de alimentos saudáveis, especialmente frutas, produzidas com clara consciência ecológica converte-se em oportunidade viável para a agricultura. Assim, a PIF é uma das melhores opções para a agricultura no futuro, pois permite harmonizar a rentabilidade do agronegócio frutícola com a proteção ao meio ambiente. Desse modo, o sistema deve ser capaz de produzir boa rentabilidade econômica, ótima qualidade e baixos níveis de resíduos nos produtos, respeitando a saúde e o meio ambiente. Na comercialização, viabilizando a obtenção de produtos com garantia de origem, poderá ser incrementado o valor agregado das frutas e/ou direcionado seu consumo para um amplo setor da população, especialmente conscientizada com sanidade dos alimentos e o respeito aos recursos naturais (LORENS, 1999).

O mercado internacional de frutas frescas está cada vez mais exigente, existem diversos certificados de qualidade, cada um com exigências próprias. A adoção da PIF pelos produtores nacionais é uma solução viável, pois a Instrução Normativa nº 20 do MAPA (BRASIL, 2002), segue as diretrizes internacionais para a garantia de um alimento seguro.

No Brasil, a PIF iniciou em 1998 de forma experimental na cultura da maçã, nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, como forma de atender as exigências internacionais para a exportação de maçãs de qualidade (SANHUEZA, 1999).

Os trabalhos de pesquisa do manejo da colheita e pós-colheita, que estão sendo realizados, são fundamentais para a implementação das normas PIF, para assegurar a rastreabilidade do sistema que permita a concessão de um selo de qualidade controlada.

De acordo com Sansavini (1998), a PIF possui dois requisitos essenciais: a) a produção de frutas deve ser obtida segundo os princípios de Produção Integrada e de comum acordo com as autoridades do país e associações de produtores, com o objetivo de alcançar e garantir padrões qualitativos para mercados de absoluta excelência; b) garantir o processo como um todo, para permitir ao final o uso de uma marca ou selo de qualidade. Como a qualidade total é um objetivo fundamental da PIF, é importante redefinir alguns parâmetros que afetam a qualidade na colheita e pós-colheita como: índices de maturação, técnicas de colheita, tratamentos fitossanitários, produtos de higiene agro-industrial, embalagens, refrigeração, transporte e comercialização.

O grau de maturação da fruta no momento da colheita é um fator importante, pois determina a qualidade sensorial e aceitação do produto pelo consumidor, bem como seu potencial máximo de conservação. A fruta imatura, ainda que receba o mais adequado tratamento pós-colheita, possui qualidade comestível e aparência inferior àquela colhida com ótima maturação. De forma semelhante, a fruta colhida com maturação avançada não suporta um armazenamento prolongado, devido à perda de resistência da polpa e à menor qualidade organoléptica (AUDA,1973).

A maturação ótima é o estágio de desenvolvimento alcançado pela fruta na planta, que assegura a máxima duração no armazenamento e ótima qualidade quanto ao sabor e a aparência do produto (FLORES-CANTILLANO,1987).

As perdas durante a colheita e pós-colheita de frutas no Brasil são da ordem de 30-40%. Grande parte desse elevado percentual se deve ao manejo deficiente na colheita e pós-colheita que ocasiona danos mecânicos, causando feridas que deixam a fruta suscetível a podridões, depreciando sua qualidade comercial (SOMMER,1992). O manuseio cuidadoso da fruta na colheita é um aspecto importante para preservar a qualidade da fruta. Também o estabelecimento de normas de colheita é importante para minimizar as perdas pós-colheita e manter a qualidade da fruta (FLORES-CANTILLANO, 1993).

O manejo eficiente da temperatura, durante a refrigeração e transporte, é o principal fator para reduzir o metabolismo das frutas e preservar sua qualidade.

Isto implica em primeiro lugar, em possuir termômetros aferidos colocados em locais adequados no armazém frigorífico, para o registro correto da temperatura. Cada tipo de fruta possui requerimentos específicos de temperatura, sendo que variações de um ou dois graus acima ou abaixo do recomendado podem causar sérios danos ao produto. A umidade relativa do ar é importante para evitar a perda de água dos tecidos da fruta durante a transpiração.

Quando a fruta perde 4-5% de seu peso, fica com uma aparência pouco atrativa, diminuindo seu valor comercial (CLAYPOOL, 1975). A umidade relativa abaixo do valor recomendado provoca uma excessiva desidratação da fruta, entretanto, quando a umidade é muito elevada pode provocar uma alta incidência de podridões. Para a maioria das frutas a umidade relativa de 85-95% é adequada, mas nessa faixa, sua medição torna-se difícil caso não existam procedimentos e instrumentos adequados para tal medição. A movimentação do ar no armazém frigorífico ou durante o transporte tem que ser adequada, pois se for muito alta pode causar uma excessiva desidratação do produto e, se muito baixa, pode não resfriar adequadamente o produto. O uso de anemômetros específicos ajuda a determinar a velocidade correta de circulação do ar (THOMPSON, 1998).

O manuseio e os tratamentos pós-colheita, bem como, os produtos utilizados neles são específicos para cada espécie de fruta.

Os tratamentos de higiene agroindustrial no galpão de embalagem e local de armazenamento são muito importantes para manter uma adequada higiene onde deverá passar a fruta. Isto inclui a limpeza e desinfecção de caixas e sacolas de colheita, mesas de classificação, seleção e embalagem, tratamento da água nos canaletes que transportam as frutas e desinfecção das câmaras frigoríficas. Existem diversos produtos como cloro e produtos clorados, iodo e produtos iodados e amônia quaternária que podem ser utilizados para essa finalidade (MORAS e CHAPON, 1983).

As providências recomendadas pela FAO (2001) para a implantação de um programa de qualidade na comercialização de alimentos são: o desenvolvimento de estratégias de controle da qualidade de alimentos; o estabelecimento e o fortalecimento de sistemas integrados de controle de alimentos; o desenvolvimento de sistemas de garantia de

qualidade para produção de alimentos (certificação); processamento e marketing; programas de controle e monitoramento de contaminação em alimentos; o desenvolvimento de infraestruturas para a implementação em termos de legislação de alimentos, laboratórios, inspeção, serviços de extensão e treinamento, bem como, o melhoramento das técnicas de manejo, particularmente de alimentos comercializados em ambientes domésticos e públicos (feiras-livres, bancas de rua...).

Os produtores de alimentos, fabricantes e processadores devem melhorar a qualidade e segurança dos produtos, visando atender as exigências comerciais e regulamentais, por meio da promoção de treinamentos e preparo de materiais de referência para aplicação de boas práticas de fabricação, utilização de análise de risco e qualidade de sistemas, bem como análise de perigo e controle de pontos críticos (Hazard Analysis and Critical Control Points - HACCP), manejo da qualidade total (Total Quality Management - TQM) e implantação de métodos de controle de qualidade conforme a Organização Internacional para Padronização (International Organization for Standardization - ISO) (FAO, 2001).

Como pode ser observado o manejo pós-colheita é muito complexo e específico para as distintas espécies de frutas, com exigências variáveis de acordo com o mercado de destino. Assim, o processo de implementação da PIF necessita de normas na área de pós-colheita que complementem o trabalho de campo realizado na fase de pré-colheita. A elaboração de diretrizes nacionais neste campo, assistência técnica, capacitação e treinamento de pessoal são etapas importantes a serem consideradas. Somente dessa forma poderá ser viabilizada a operação de rastreabilidade que, mediante um selo de qualidade, poderá garantir ao consumidor a qualidade de uma fruta produzida, embalada e comercializada nos padrões PIF.

2.3 APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle)

Os Princípios Gerais de Higiene Alimentar do *Codex Alimentarius* se aplicam a toda a cadeia alimentar desde a produção primária até o consumidor final,

estabelecendo as condições higiênicas necessárias para produzir alimentos inócuos e saudáveis para consumo. A aplicação dos Princípios Gerais de Higiene Alimentar recomenda práticas de higiene referentes à manipulação (incluindo produção e colheita, preparo, processamento, embalagem, armazenamento, transporte, distribuição, e venda) de alimentos para consumo humano. Segundo a Organização Pan Americana da Saúde (OPAS) (2001), o sistema APPCC é um apêndice do documento do *Codex Alimentarius* que define Os Princípios Gerais de Higiene Alimentar .

O objetivo do sistema APPCC é identificar os perigos relacionados à segurança do consumidor que podem ocorrer em uma linha de produção, estabelecendo os processos de controle para garantir a inocuidade do alimento (OPAS, 2001)

O sistema APPCC é baseado numa série de etapas inter-relacionadas, inerentes ao processo industrial dos alimentos, incluindo todas as operações que ocorrem a partir da produção até o consumo do alimento, fundamentando-se na identificação dos perigos potenciais à segurança do alimento, bem como, nas medidas para o controle das condições que gerem perigo.

Tem como objetivo identificar os perigos relacionados com a saúde do consumidor que podem ser gerenciados em segmentos da produção, estabelecendo formas de controle para garantir a segurança do produto para o consumidor.

Esse sistema está designado para controle durante a produção e tem por base princípios e conceitos preventivos. Identificando-se os pontos ou etapas nos quais os perigos podem ser controlados (prevenção de acesso, eliminação, diminuição, etc.) pode-se aplicar medidas que garantam a efetividade do controle. Os perigos considerados são os de natureza física, química e biológica.

Segundo a OPAS (2001), os principais benefícios que o sistema APPCC proporciona, são:

- garantia da segurança do alimento;
- diminuição dos custos operacionais, pela redução substancial da necessidade de recolher, destruir ou reprocessar o produto final por razões de segurança;
- diminuição da necessidade de testes dos produtos acabados, no que se refere à determinação de contaminantes;

- redução de perdas;
- maior credibilidade junto ao cliente (consumidor);
- maior competitividade do produto na comercialização;
- atendimento aos requisitos legais do Ministério da Saúde e do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, e de legislações internacionais (USA, Comunidade Européia e outras).

O *Codex Alimentarius* (1997), numera os sete princípios do APPCC, conforme segue:

1. análise dos perigos e medidas preventivas;
2. identificação dos pontos críticos de controle;
3. estabelecimento dos limites críticos (para as medidas preventivas monitoradas em cada ponto crítico de controle);
4. estabelecimento dos procedimentos de monitorização dos pontos críticos de controle;
5. estabelecimento das ações corretivas;
6. estabelecimento dos procedimentos de verificação;
7. estabelecimento dos procedimentos de registros.

Foi da necessidade de garantir ao consumidor a qualidade e a segurança do alimento que foi criado o sistema APPCC. Essa nova exigência de mercado é uma tendência mundial. Por isso, os produtores de hortícolas frescas que desejem permanecer competitivos e assegurar o sucesso de seus produtos nos mercados consumidores, precisam se atualizar para satisfazer às exigências de seus clientes, pois eles não mais comprarão produtos nos quais não confiem (CHOUDHURY e COSTA, 2002).

2.4 Contaminação Microbiológica de Alimentos

As frutas e hortaliças representam um conjunto de produtos cuja demanda nos mercados nacional e internacional vem crescendo significativamente. A maior consciência sobre a importância desses alimentos na prevenção de doenças e na melhoria da qualidade de vida é um dos fatores responsáveis pelo impulso de consumo (CHAUDHURY e COSTA, 2002).

Surto de DTAs devido à ingestão de alfaces, melões, morangos, entre outros, têm deixado muitos consumidores preocupados, quanto à real segurança no que concerne ao consumo destes produtos *in natura* (PENTEADO et al., 2004).

Um surto de doença transmitida por alimentos (DTA) é definido pelo CDC (Center for Disease Control), nos EUA como um incidente em que: (a) duas ou mais pessoas apresentam uma enfermidade semelhante após a ingestão de um mesmo alimento; (b) as análises epidemiológicas apontam o alimento como origem da enfermidade. Entretanto, um único caso de botulismo ou envenenamento químico pode ser suficiente para desencadear ações relativas a um surto, devido à gravidade desses agentes (OPAS, 2001).

As doenças causadas por alimentos contaminados foram a segunda maior causa de mortes na Europa, no período de 1986 a 1989, segundo o Departamento Regional Europeu da Organização Mundial da Saúde, perdendo apenas para as infecções do aparelho respiratório (SPERS, 1993).

Segundo Germano e Germano (2001), em saúde pública, grande parte dos agentes etiológicos de enfermidades entéricas são veiculados através de hortaliças e frutas contaminadas, destacando-se helmintos, protozoários, bactérias, fungos e vírus.

A contaminação fecal de produtos vegetais, notadamente daqueles ingeridos *in natura*, constitui o fator de maior relevância na epidemiologia das enteroparasitoses. Isto se deve, sobretudo, ao elevado grau de resistência das diferentes formas dos organismos às condições ambientais, os quais podem persistir por longos períodos de tempo na água, no solo e mesmo nas próprias culturas.

Deve-se salientar, que este é um problema mundial e que mesmo nos países industrializados, em torno de 5% das DTAs têm origem no consumo de produtos vegetais, contaminados a partir do solo, da água de irrigação, dos adubos orgânicos, das condições de transporte e armazenagem, ou durante a manipulação (manipuladores, embalagens, balcões e utensílios não higienizados) facilitando a contaminação cruzada. (GERMANO e GERMANO, 2001).

Embora o Brasil seja um grande produtor mundial de produtos hortícolas, a segurança do alimento é um atributo ainda não muito divulgado junto aos produtores rurais e exportadores brasileiros. Obter produtos com qualidade e sanidade é de

suma importância para elevar a competitividade em relação aos demais países produtores (LOPES, 2002).

3. MATERIAL E MÉTODOS

As regiões produtoras selecionadas para a realização do trabalho foram as mais representativas quanto à produção de caqui no Estado de São Paulo, conforme dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA) (Figura 1).



Figura 1 - Distribuição geográfica da área plantada com caqui, 1998-2003, IEA/ CATI (não publicado).

As variedades escolhidas para o presente trabalho foram ‘Rama Forte’ (taninosa) e ‘Fuyu’ (doce), justificando-se pela importância de ambas no mercado interno e

seu potencial para exportação. Para atingir o objetivo proposto do trabalho, adotou-se a metodologia descrita a seguir.

3.1 Diagnóstico da situação atual da pós-colheita do caqui.

No período de safra de 2004 (fevereiro a junho), foram realizadas visitas a 11 galpões de embalagem, com diferentes níveis tecnológicos, o número de galpões escolhidos deveu-se à representatividade destes para a produção de caqui no Estado de São Paulo. Registraram-se observações e aplicaram-se questionários sobre o uso de Boas Práticas Agrícolas (de campo e de pós-colheita –Apêndice II e III), com base no *check-list of Good Agricultural Practices* (GAP), da Universidade da Califórnia (<http://ucgaps.ucdavis.edu/>), bem como, de acordo com o Regulamento Técnico sobre Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos, Portaria n.326 MS 30/07/1997 (BRASIL, 1997).

Os galpões de embalagem localizavam-se nas regiões de Alto Tietê (EDR Mogi da Cruzes); Pilar do Sul, São Miguel Arcanjo (EDR Sorocaba) e Jundiaí (EDR Campinas). Foram diagnosticados também pontos de venda de caqui, atacado e varejo. Efetuou-se uma visita ao aeroporto internacional de Cumbica localizado na cidade de Guarulhos/SP, para conhecimento dos procedimentos operacionais de exportação de caqui via aérea.

Com base nas informações coletadas, foram elaborados os fluxogramas da logística de pós-colheita do caqui ‘Fuyu’ e ‘Rama Forte’, para mercado interno e externo, gerando um diagnóstico qualitativo da situação atual.

3.2 Avaliação microbiológica do caqui

3.2.1 Amostragem

De fevereiro a junho de 2004, foram coletadas amostras (3 a 4 frutos) de caqui ‘Rama Forte’ e ‘Fuyu’ em diferentes etapas da colheita ao varejo, em 11 galpões de

embalagem localizados em 8 municípios produtores do Estado de São Paulo (Jundiaí, Louveira, Campinas, Mogi das Cruzes, Guararema, São Miguel Arcanjo, Pilar do Sul e São Paulo).

Os frutos coletados foram acondicionados em sacos plásticos estéreis transportados para o Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), em Campinas/SP, para realização das análises microbiológicas. As amostras analíticas foram compostas de 25 g retiradas da superfície de três a quatro caquis coletados da mesma etapa do segmento pós-colheita.

3.2.2 Análises microbiológicas

Foram realizadas análises de coliformes totais, *Escherichia coli*, de bolores e leveduras, e de *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* (presença ou ausência), de acordo com a metodologia da *American Public Health Association* (APHA) (DOWNES E ITO, 2001).

Para a análise de *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* foi utilizado o sistema Bax® de análise de patógenos por PCR (Dupont/Qualicon). Para contagem de coliformes totais e *E.coli* foram utilizados os Petrifilms® (3M Company). Para a contagem de bolores e leveduras foi utilizado o meio de cultura Ágar Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol (DRBC).

3.3 Elaboração do plano APPCC

Para propor um plano modelo de APPCC para o manuseio pós-colheita do caqui, foi necessário analisar criticamente o diagnóstico da situação atual quanto às práticas gerais de manuseio da fruta, com base nas observações e entrevistas registradas nos questionários, bem como, os resultados das análises microbiológicas feitas nas amostras de caquis. O plano APPCC é direcionado para as etapas de pós-colheita, sendo indicado para aplicação particular de cada galpão de embalagem. No caso desta dissertação, elaborou-se um

plano modelo de APPCC, que deve ser adequado conforme a situação do interessado. As bases deste plano elaborado foram centradas nas orientações do Guia de Elaboração do Plano APPCC Geral, publicado pelo projeto APPCC (SENAI, 2003).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estão apresentados, a seguir, o diagnóstico da situação atual da pós-colheita do caqui, os resultados das análises microbiológicas, sugestão propostas de Boas Práticas Agrícolas e um plano modelo APPCC para as etapas de manuseio pós-colheita do caqui.

4.1 Diagnóstico da Situação Atual da Pós-colheita de Caqui

O diagnóstico realizado, através de 2 modelos de questionários e observações, aplicados em 11 galpões evidenciou diferenças na logística pós-colheita do caqui das variedades Rama Forte e Fuyu, justificando a descrição, separadamente, das etapas do manuseio de cada variedade, assim como a elaboração de seus respectivos fluxogramas. As principais diferenças entre as variedades estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Diferenças entre as variedades Fuyu e Rama Forte verificadas no diagnóstico realizado.

Fatores	Variedades	
	FUYU	RAMA FORTE
GRUPO	Doce	Variável
PRÉ-COLHEITA	Ensacamento dos frutos	Os frutos não são ensacados
COLHEITA	Corte do pedúnculo com tesoura	Manual, sem utensílios
DESTANIZAÇÃO	Não sofre destanização	Passa pelo processo de destanização
CLASSIFICAÇÃO	Manual, podendo em alguns casos passar pela máquina de classificação para etapa de polimento.	Utiliza-se máquina de classificação
CUIDADOS PARA EXPORTAÇÃO	Jato de ar/ retirada de cálice	Não há
CONSUMO	Consistência dura	Consistência mole

4.1.1. Logística pós-colheita do caqui ‘Rama Forte’

O fluxograma da pós-colheita do caqui ‘Rama Forte’ está apresentado na Figura 2 e a descrição das etapas de manuseio observadas na prática encontram-se a seguir.

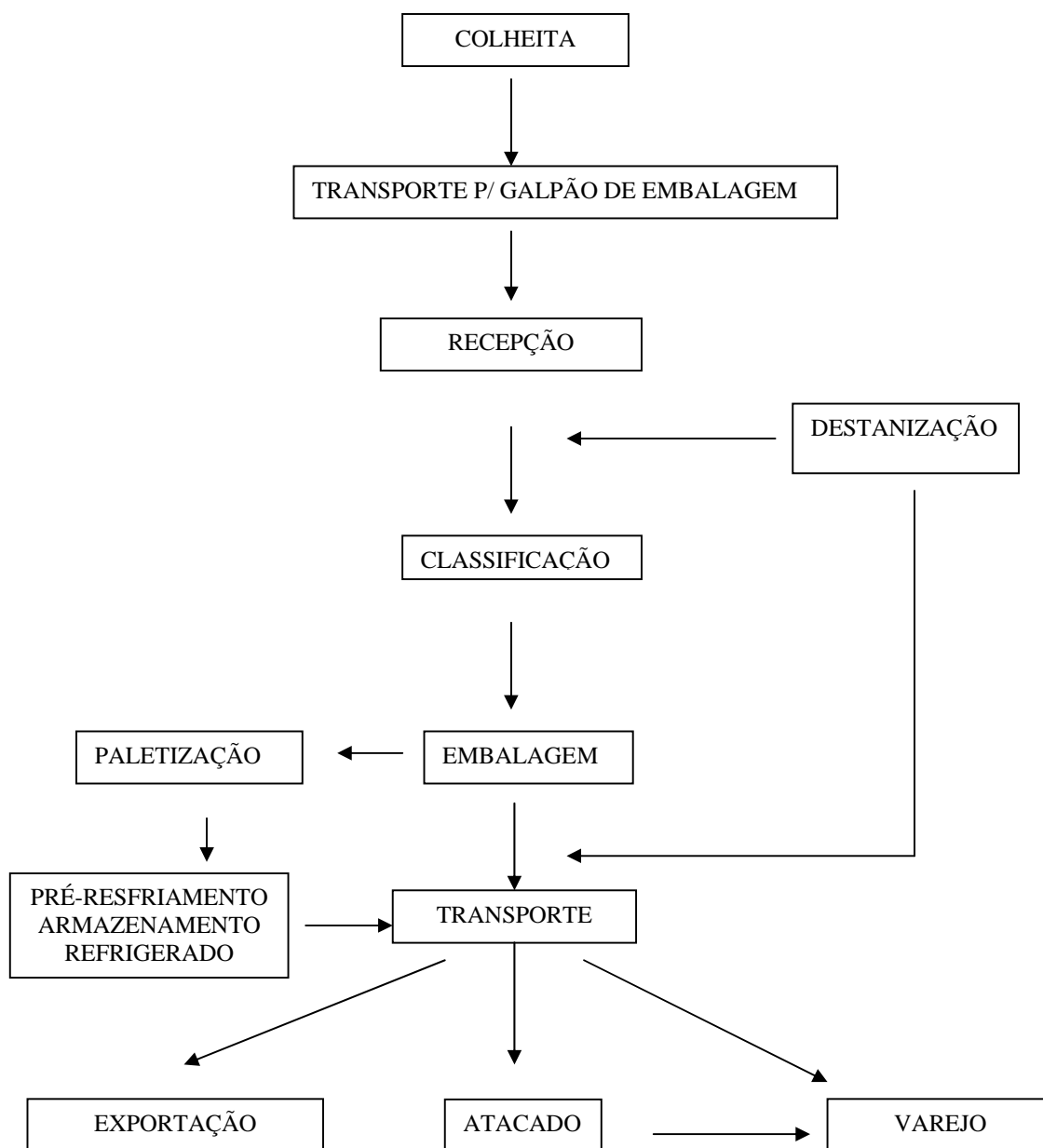


Figura 2. Fluxograma das etapas do manuseio pós-colheita do caqui 'Rama Forte'.

▪ COLHEITA

Para colheita do caqui ‘Rama Forte’, adota-se o sistema manual. A tomada de decisão quanto ao ponto de colheita é a partir da coloração do fruto, que deve estar amarelo-alaranjado. Os trabalhadores responsáveis pela colheita não realizam a higienização das mãos e não há infra-estrutura sanitária no campo. Os mesmos não recebem treinamento quanto à higiene pessoal. O caqui colhido é levado para o galpão de embalagem. A pré-seleção é realizada no campo, sendo desprezados apenas aqueles muito maduros ou que apresentem danos profundos com exposição da polpa. Os frutos desprezados são deixados no pomar.

Depois de colhida, a fruta é depositada em sacolas, que podem ser de vários materiais, como lona (Figura 3a), brim (Figura 3b), balde de zinco com lona (Figura 3c), *nylon*, ou ainda feitas com os próprios sacos plásticos de adubos.



Figura 3a. Sacola de colheita de lona



Figura 3b. Sacola de colheita de brim



Figura 3c. Sacola de Colheita de balde/ lona.

As sacolas possuem uma abertura superior, onde são depositados os frutos, uma abertura inferior, geralmente fechada por fivelas, que na hora de descarregar as frutas nas caixas de colheita, são abertas, facilitando o processo (Figura 4).



Figura 4. Descarregamento das frutas na caixa de colheita.

As sacolas não são higienizadas. As caixas de colheita utilizadas são contentores plásticos, que são dispostos diretamente sobre o solo, não são higienizados e apresentam muitas sujidades. Uma questão importante a se abordar quanto à colheita do caqui ‘Rama Forte’ é que, muitas vezes, o produtor não é responsável por essa atividade. Existem empresas que se responsabilizam pelas etapas de colheita e pós-colheita, ou seja, o produtor vende a fruta no pé, pois esta variedade precisa passar pelo processo de destanização antes do consumo, apresentando portando um processo de pós-colheita, que demanda maior cuidado que as variedades doces, como o ‘Fuyu’.

▪ **TRANSPORTE PARA O GALPÃO DE EMBALAGEM**

Os contentores de colheita são transportados em uma carreta tracionada por trator, até o galpão de embalagem, quando o produtor for o responsável pelo manuseio pós-colheita da fruta. Quando a fruta é vendida “no pé” a colheita é feita por empresas embaladoras e as caixas de caquis são transportadas em caminhão aberto. As carretas podem ter outra utilidade que não só a de transportar as caixas de frutas colhidas. Também não são higienizadas.

▪ **RECEPÇÃO**

A fruta é descarregada manualmente no galpão de embalagem. A estrutura física do galpão de embalagem é importante para evitar a contaminação cruzada. Os

barracões têm boa iluminação, mas nenhuma lâmpada apresenta proteção, assim como são ventilados, mas as portas e janelas não apresentam telas removíveis para limpeza, para evitar a entrada de insetos e animais indesejados. O problema com pragas e roedores existe e, muitas vezes, não controlado. Outra questão é a presença de animais domésticos, como cães, no galpão de embalagem. Os banheiros para os funcionários podem ou não existir, e as condições de higiene dos mesmos são bem variados (Figura 5).



Figura 5. Exemplos de sanitários encontrados nas propriedades rurais.

Ao chegar ao galpão de embalagem, as frutas seguem dois destinos, dependendo da decisão do produtor: 1) passam pelo processo de destanização na própria caixa de colheita, posteriormente, sendo encaminhadas para a máquina de classificação, ou 2) seguem para a máquina de classificação, serem acondicionadas em embalagens nas quais serão comercializadas e, somente depois, serem destanizadas. Se as frutas chegam molhadas

ao galpão de embalagem, ficam aguardando secagem natural ou são submetidas a secadores, pois a água livre sobre as frutas compromete a destanização.

A estrutura do galpão de embalagem, não é higienizada durante toda a safra. Na maioria dos galpões de embalagens não foram observados procedimentos de higiene e organização. Em alguns casos, principalmente produtores associados ou pertencentes a sindicatos rurais, ou ainda exportadores, observou-se boa organização e condições higiênico-sanitárias adequadas (Figura 6)



Figura 6. Condições de higiene e organização nos diferentes galpões de embalagem.

▪ CLASSIFICAÇÃO

Quando o processo de classificação antecede a destanização, os caquis são depositados nas máquinas passando pelas escovas de polimento e, em seguida, diretamente pelo dispositivo que irá classificá-los, por tamanho (calibre) ou peso. Posteriormente, é feita a seleção manual em uma esteira, quanto à coloração e presença de defeitos por classificadores, que são geralmente, do sexo feminino. As frutas rejeitadas pelo processo de seleção são descartadas em local apropriado no campo.

Os manipuladores encarregados por esta etapa não passam por treinamentos quanto à higiene pessoal, sendo que a prática de lavagem de mãos não é adotada, também não são conscientizados quanto à importância da sanidade do alimento *in natura*. As máquinas de classificação utilizadas para caqui não são apropriadas para essa fruta, sendo assim, os produtores fazem uma adaptação dos equipamentos utilizados para a classificação de outras frutas, o que acarreta danos mecânicos aos caquis (Figura 7). A higienização dessas máquinas é feita apenas antes do início da safra, sendo que durante a safra não são higienizadas.

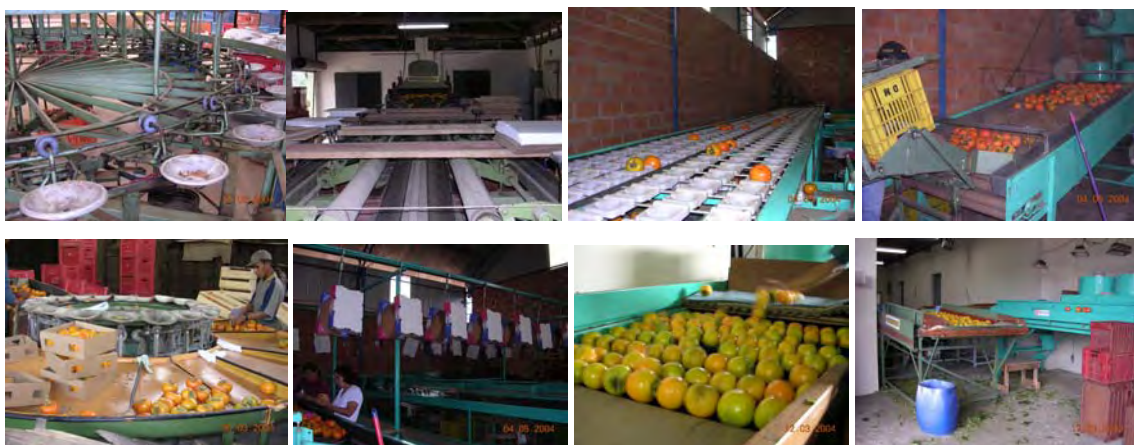


Figura 7. Exemplos de máquinas de classificação utilizadas para caqui.

▪ EMBALAGEN

Após a classificação, as frutas são colocadas nas embalagens, nas quais serão comercializadas, e que podem ou não ser colocadas sobre paletes.

Observaram-se vários tipos de embalagens para acondicionamento de caquis: madeira, papelão, caixas plásticas, das mais variadas formas e pesos, a única embalagem utilizada por todos os produtores visitados foi a de papelão com peso entre 5 a 6,5 Kg.

DESTANIZAÇÃO

Vários métodos de destanização são empregados pelos produtores, em função do custo, da variedade, da disponibilidade de tecnologia, da preferência do consumidor ou distância do mercado. Observou-se a aplicação de carbureto de cálcio e de etileno (Etil 5®) em câmaras (Figura 8), para destanização de caquis, assim que chegam do campo, com o objetivo de remover a adstringência e obter frutas moles, as quais serão em seguida, selecionadas e embaladas. Usa-se também o álcool etílico para destanização, embebendo-se panos que são dispostos sobre as caixas de colheita e cobertos por lona ou, pela vaporização em câmaras, neste caso, geralmente após a embalagem final, pois as frutas ficam firmes por mais tempo, podendo ser enviadas para mercados mais distantes como, por exemplo, o nordeste brasileiro. Constatou-se também o emprego do método de destanização com elevadas

concentrações de CO₂, por produtor-exportador, método que, segundo Muñoz (2002), além de remover a adstringência, mantém as frutas firmes por mais tempo, no entanto, ainda não há domínio completo de fatores que interferem no processo e as perdas por distúrbios fisiológicos são grandes.



Figura 8. Exemplos de destanização do caqui com etileno e etanol, respectivamente.

▪ TRANSPORTE

Os caquis são transportados em caminhões abertos, cobertos com lonas para serem comercializados. Em casos de transporte para longas distâncias ou exportação, utiliza-se caminhão-baú, caminhão refrigerado ou contêineres.

▪ ATACADO

Ao chegarem ao atacado, mesmo às embalagens quando paletizadas, são descarregadas individualmente do caminhão para os carrinhos dos carregadores, que levam a fruta até o box onde será disposto diretamente no piso. Muitas vezes, esse caqui é re-embalado no atacado para ser enviado ao varejo. As condições de higiene pessoal dos trabalhadores que lidam com o produto no atacado são precárias, assim como a higiene do próprio espaço físico. A presença de pragas e roedores é uma realidade e não é difícil encontrar frutas danificadas por esse motivo. Há carência de banheiros para os funcionários e frequentadores, assim como se observa a presença de animais domésticos (cães e gatos). Toda a estrutura física do atacado está fora das exigências da Vigilância Sanitária para comercialização de alimentos (Figura 9). A falta de Boas Práticas no atacado pode comprometer totalmente o trabalho feito adequadamente no segmento do galpão de embalagem.

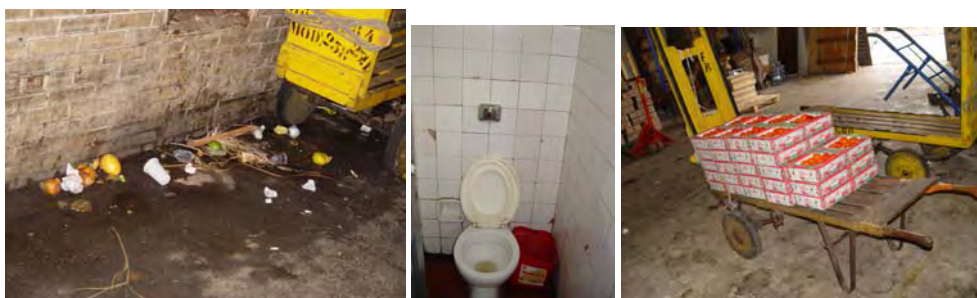


Figura 9. Falta de higiene em local atacadista.

▪ VAREJO

O varejo pode ser abastecido diretamente pelo produtor ou pelo atacado. O caqui ‘Rama-Forte’, na maioria das vezes, é disposto nas gôndolas do varejo acondicionado em bandejas e coberto por filme PVC, quando não a granel. Observa-se grande diversidade de situações no varejo, como feiras-livres, supermercados, varejões e quitandas. Na maioria deles, não há conscientização dos funcionários quanto a hábitos de higiene pessoal, nem higienização das câmaras e gôndolas de exposição.

▪ EXPORTAÇÃO

O caqui chega ao aeroporto em caminhão lonado ou baú, sendo retirado do caminhão, descarregado na balança da plataforma do aeroporto, e em seguida, amostrado para análise fitossanitária pelo MAPA (Figura 10b). Se aprovado o lote é liberado. Os paletes são separados em ordem de embarque. Caso o produto não tenha reserva para embarque, não é descarregado na plataforma e fica aguardando dentro do caminhão. No aeroporto o produto não é manipulado e fica em paletes aguardando o embarque. Segundo os técnicos do MAPA, o caqui brasileiro não possui rastreabilidade, pois as empresas exportadoras colocam seu rótulo, sem identificar o produtor e sua origem. O processo de fiscalização é rápido, mas os paletes de diferentes frutas ficam aguardando o embarque uns ao lado dos outros sem separação (Figura 10a). A temperatura de transporte no avião é de aproximadamente 18 a 20°C. Os produtores-exportadores reclamam da falta de espaço aéreo para colocar as frutas, além do elevado custo do transporte aéreo, que seria mais adequado que o marítimo, devido a perecibilidade da fruta. No caso de embarque marítimo a fruta é enviada

em contêineres refrigerados e a destanização é feita no país de destino. Pode ocorrer uma “quebra” da cadeia de frio durante o transporte.



Figura 10b. Aeroporto de Cumbica - frutas aguardando embarque aéreo



Figura 10a - Fiscalização fitossanitária com microscópio estereoscópico realizada pelo MAPA no aeroporto de Cumbica.

4.1.2 Logística pós-colheita do caqui ‘Fuyu’

O fluxograma das etapas de pós-colheita do caqui ‘Fuyu’ está apresentado na Figura 11 e suas descrições encontram-se a seguir.

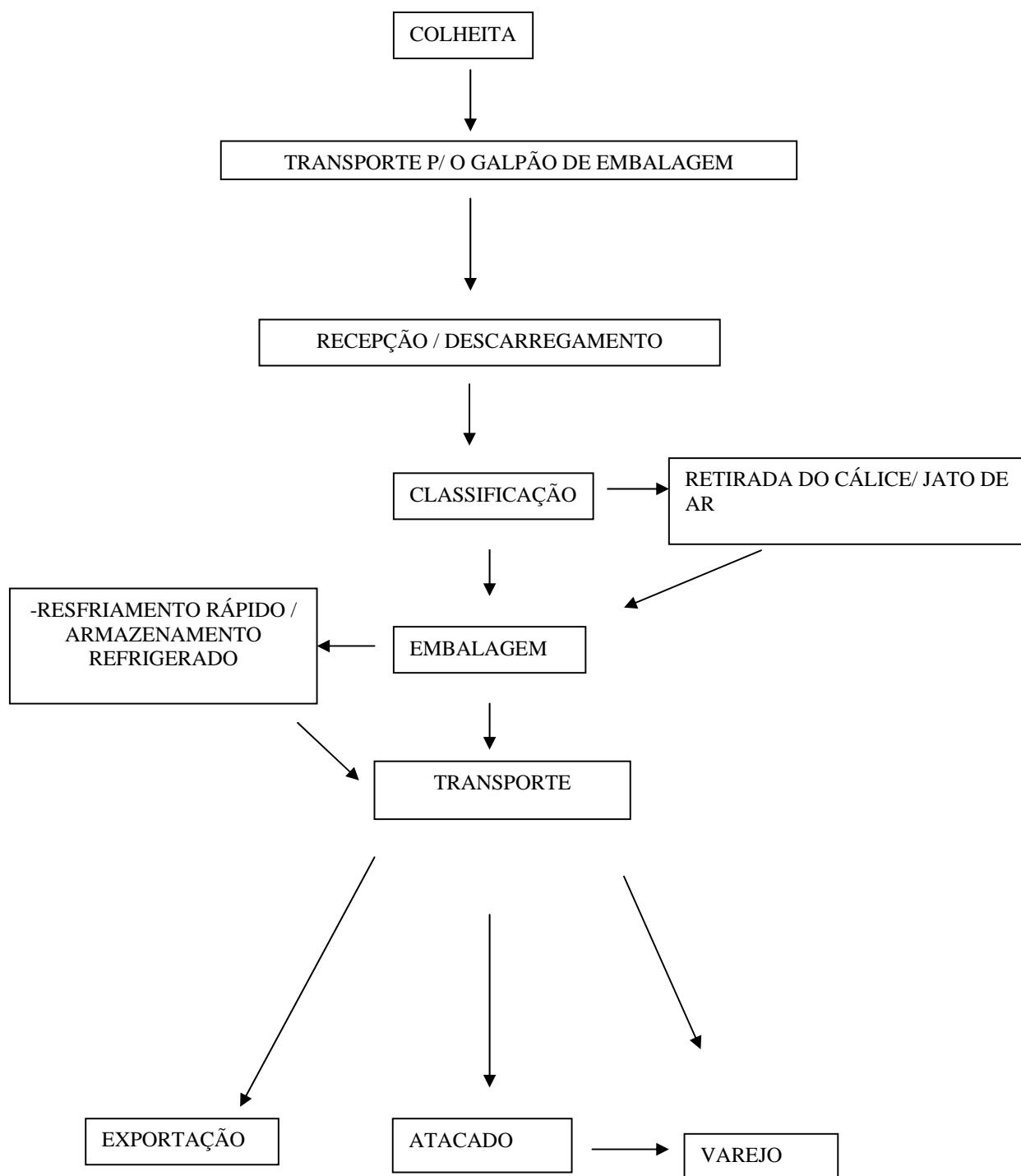


Figura 11. Fluxograma das etapas de pós-colheita do caqui 'Fuyu'.

▪ COLHEITA

Os frutos de 'Fuyu' são ensacados na fase pré-colheita para evitar danos na fruta. O ponto de colheita é determinado segundo a coloração da fruta, geralmente, quando essa está de verde para laranja ou alaranjada claro. A colheita é realizada manualmente, com o auxílio de uma tesoura e o pedúnculo é cortado rente ao cálice para evitar danos às outras frutas. Os sacos de papel podem ser retirados ainda no campo, onde são deixados. A fruta pode ainda ser colhida com o saquinho, que só será retirado no galpão de embalagem durante a classificação (Figura 12). É feita uma pré-seleção durante a colheita, descartando no pomar apenas as frutas muito maduras, ou que tenham algum dano profundo. Os caquis, assim como os papéis utilizados no ensacamento que são deixados no pomar, geralmente são incorporados ao solo por grade. As sacolas e caixas de colheita são as mesmas empregadas na colheita do 'Rama Forte' e também não são higienizadas. Em média 10% dos produtores visitados procuram lavá-las com água e sabão uma vez ao ano e esse é o único cuidado despendido com esse utensílio. Os produtores têm cuidado com as caixas de colheita, devido ao seu custo elevado, fazendo sempre vistoria nas caixas, mas não as lavando. As frutas colhidas são dispostas nas caixas e, em alguns casos, ficam ao sol para secar.



Figura 12. Caqui 'Fuyu' ensacado em papel-manteiga antes da colheita, descarte no campo ou remoção dos saquinhos no galpão de embalagem.

▪ TRANSPORTE PARA O GALPÃO DE EMBALAGEM

Os frutos são transportados em carretas tracionadas por tratores até o galpão de embalagem. As carretas não são higienizadas e nem protegidas. (Figura 13)



Figura 13. Transporte de caixas de caqui para o galpão de embalagem.

▪ RECEPÇÃO E DESCARREGAMENTO

Processo feito de forma manual ou mecânica. Em algumas propriedades, as caixas são descarregadas em contato direto com o piso e a fruta não classificada entra pelo mesmo local de saída da fruta pronta para a comercialização. Em outras propriedades, entretanto, essas frutas são descarregadas sobre paletes e a fruta não classificada, não entra em contato com a pronta para ser comercializada.

▪ RETIRADA DO CÁLICE / JATO DE AR

Caso o destino do caqui seja o mercado externo via aérea, faz-se à retirada do cálice, e a fruta recebe um jato de ar nessa região para a retirada de possíveis cochonilhas (*Pseudococcus comstocki*) presentes. No caso do destino ser o mercado externo via marítima, a fruta só recebe o jato de ar. Já para o mercado interno, a fruta não passa por esse processo, indo direto para a etapa de classificação. (Figura 14)



Figura 14. Jato de ar comprimido e retirada do cálice para eliminação da cochonilha.

▪ CLASSIFICAÇÃO

O caqui 'Fuyu' é uma variedade mais delicada e suscetível a danos mecânicos e o procedimento de classificação, na maioria das vezes, é feito manualmente (Figura 15). A fruta é depositada sobre mesas protegidas por tecido, onde o classificador faz o polimento da fruta com um pano macio e classifica manualmente por tamanho, presença de defeitos mecânicos e coloração. As frutas são depositadas diretamente nas embalagens nas quais serão comercializadas, em alguns casos, as caixas são dispostas sobre paletes ou diretamente no chão. As mesas, assim como os panos que são utilizados para polimento da fruta, não são higienizados periodicamente e, na maioria das vezes, apresentam condições de higiene inadequadas. As frutas que foram descartadas durante a classificação são deixadas na propriedade. Em algumas propriedades, são utilizadas máquinas de classificação para a fruta, como descrito anteriormente.

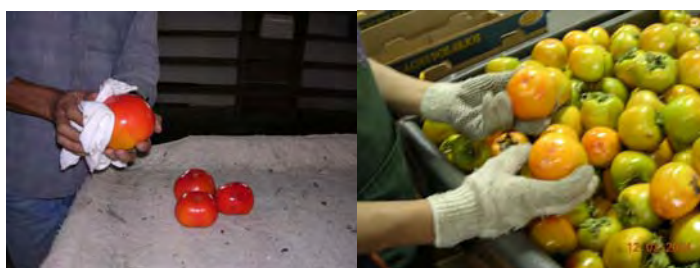


Figura 15. Classificação manual de caqui 'Fuyu'.

▪ EMBALAGEM

Quando para exportação, o caqui 'Fuyu' é acondicionado em caixas de papelão ondulado, separando os frutos individualmente por redinhas e um sache absorvedor de etileno é colocado na embalagem. Sendo, as caixas, em seguida, devidamente paletizadas (Figura 16).



Figura 16. Embalagens utilizadas para exportação e paletização da fruta.

- **RESFRIAMENTO RÁPIDO, ARMAZENAMENTO REFRIGERADO.**

Os frutos destinados à exportação passam pelo processo de resfriamento rápido e são armazenados em câmaras frias. Observou-se, no entanto, que quando a prática é adotada em frutos que tenham como destino o mercado interno, não existe tanto cuidado em dar continuidade na cadeia de frio.

- **TRANSPORTE**

Quando o destino da fruta é o mercado externo o transporte é realizado em caminhões baús refrigerados. Para o mercado interno o transporte adotado, na maioria das vezes, são caminhões lonados, ou baús não refrigerados.

- **ATACADO e VAREJO**

O procedimento de venda no atacado do caqui 'Fuyu' é semelhante ao do 'Rama Forte'. O varejo pode ser abastecido diretamente pelo produtor, ou pelo atacado. As frutas geralmente são dispostas em unidade diretamente em gôndolas. Nesse caso, há o contato das mãos do repositor e do consumidor nas frutas na hora de escolher. Na maioria dos varejos não há uma conscientização dos funcionários quanto à higiene pessoal.

- **EXPORTAÇÃO**

São empregados os mesmos procedimentos que aqueles adotados para o caqui 'Rama Forte'. O caqui 'Fuyu' apresenta uma particularidade que é a predisposição à presença de cochonilha na região do cálice. Esta variedade possui uma característica própria que é a de sépalas soltas, o que facilita a incidência de cochonilha (praga quarentenária), portanto os técnicos da fiscalização do MAPA lhe dão maior atenção. Caso seja constatada a presença de cochonilha, o lote é condenado, retornando ao produtor.

4.1.3 Panorama qualitativo dos levantamentos de campo e pós-colheita quanto ao emprego de Boas Práticas Agrícolas nas propriedades produtoras de caqui.

CAMPO

- ✓ 81% das propriedades visitadas, possuem um agrônomo responsável por seus pomares.
- ✓ O maior problema de campo apontado por todos os caquicultores foi a falta de produtos agroquímicos registrados para a cultura.
- ✓ 90% dos entrevistados têm dificuldade para seguir o receituário agrônômico, conseqüentemente, para implantar em seus pomares o sistema de Produção Integrada de Frutas pela falta de produtos registrados para a cultura.
- ✓ Todos utilizam sistema convencional de produção, não existindo ainda nenhuma propriedade com sistema PIF implantado.
- ✓ Todos os produtores de 'Rama Forte' utilizam mão-de-obra contratada.
- ✓ Os frutos não têm contato com a água de irrigação.
- ✓ 73% das propriedades utilizam poço artesiano como fonte de água. Todos afirmam que o reservatório de água utilizado é bem cuidado, todas as propriedades possuem água potável. Apenas 27% das propriedades fizeram análise de qualidade de água.
- ✓ É empregado adubo orgânico (compostado), como farinha de osso, esterco curado, composto, descarte de cogumelos, mas nenhum produtor faz compostagem.
- ✓ Quanto às pulverizações é utilizado um caderno para anotações em 72% das propriedades.
- ✓ Todos utilizam EPI, e as aplicações são feitas sempre pelo mesmo funcionário que é treinado e responsável por essa etapa.
- ✓ Em todos os casos, as culturas adjacentes sempre são de outras frutas, e quando há criação de animais essas são para o consumo interno.
- ✓ Para a produção de caqui Fuyu observou-se a presença de meeiros em 50% das propriedades, e a outra metade utiliza mão-de-obra familiar, sendo que nesses 50% de mão-de-obra familiar em 70% deles é utilizada mão-de-obra contratada.
- ✓ Durante a colheita 46% dos produtores entrevistados contratam mão-de-obra.
- ✓ Quanto à capacitação de funcionários, nenhum deles tem um treinamento quanto à higiene pessoal do funcionário, importância de alimento seguro, ou ainda contaminação microbiológica do alimento.

- ✓ Não há presença de banheiros Nos pomares e, em caso da mão-de-obra familiar, utilizam-se os banheiros das casas. Os trabalhadores são afastados das atividades de manuseio de frutas apenas quando tem atestado médico.
- ✓ Todas as propriedades possuem local para armazenamento de insumos, máquinas e defensivos, porém nem sempre de forma adequada, criteriosa e organizada.
- ✓ As embalagens de colheita são armazenadas em um local determinado, para que não fiquem expostas ao tempo, no entanto, muitas vezes os locais destinados ao armazenamento dessas embalagens não é adequado, visto as mesmas ficarem expostas às sujeiras e ao contato com pragas ou animais.
- ✓ Quanto ao descarte de embalagens de defensivos, em 90% das propriedades visitadas o posto de coleta encontra-se longe, obrigando o produtor a armazenar as embalagens para entregar depois. As embalagens são armazenadas durante muito tempo, as notas acabam se perdendo o que dificulta a devolução.

PÓS – COLHEITA

- ✓ 9% dos produtores visitados têm toda sua produção de caqui ‘Fuyu’ voltada para a exportação.
- ✓ 37% têm opção tanto de mercado externo quanto interno, pois o mercado externo para esses ainda não está consolidado e problemas de variedade, custo do frete aéreo, burocracias para o embarque, tecnologias adequadas de destanização para o ‘Rama Forte’, ainda são gargalos para esses produtores.
- ✓ 54% têm no mercado interno, seu principal objetivo, e não têm interesse pela exportação.
- ✓ Não há atividades adjacentes, como criação de animais, que ofereçam riscos microbiológicos em todos os galpões visitados.
- ✓ Em 54% deles há a presença de pássaros no galpão de embalagem.
- ✓ 82% dos galpões são bem ventilados, mas nenhum possui controle de temperatura, as janelas e aberturas para o ambiente externo não apresentam telas.
- ✓ Todos têm boa iluminação, mas as lâmpadas não são protegidas.
- ✓ Em 73% a área externa ao galpão é pavimentada, mas apresentam muita poeira, entulhos, sucatas e materiais fora de uso (Figura 17).



Figura 17. Entulhos, sucatas e materiais fora de uso.

- ✓ Verifica-se presença de vazamento, goteiras e água estagnada no galpão de embalagem, nenhum deles possuía ralos com sistema de fechamento e sifonados.
- ✓ Em 37% deles não há áreas específicas e isoladas para lixo.
- ✓ Não há inspeção de recebimento da carga que chega do campo.
- ✓ Observou-se, em 55% dos galpões, presença de animais domésticos. (Figura 18)



Figura 18 - Presença de animais domésticos no galpão de embalagem.

- ✓ Apenas 10% têm caderno de registro das operações de pós-colheita.
- ✓ As máquinas de classificação encontram-se em bom estado de conservação, mas não são higienizadas.
- ✓ Em 82% há presença de pragas e roedores e 72% deles faz o controle que nem sempre é satisfatório.
- ✓ O galpão de embalagem é varrido periodicamente, mas lavado circuntacialmente.
- ✓ Em 90% dos galpões o fluxo da fruta não previne contaminação cruzada.
- ✓ Todas as embalagens que serão comercializadas são rotuladas.
- ✓ Em apenas 18% são realizados o registro e identificação dos lotes de frutos.
- ✓ Em 82% dos galpões não há monitoramento, nem registro da qualidade do fruto.

- ✓ A classificação é feita em função do calibre ou do peso do fruto, coloração, presença de defeitos não seguindo uma norma padrão.
- ✓ As câmaras de armazenamento e destanização apresentam manutenção adequada, mas não apresentam cuidados com higienização.
- ✓ Constataram-se diferenças tecnológicas, administrativas, organizacionais, de qualidade de frutas, de cuidados higiênico-sanitário, entre os diferentes locais visitados da cadeia produtiva do caqui.

4.2 Análises Microbiológicas

Os resultados das análises microbiológicas das amostras de caqui coletadas em diferentes etapas da colheita ao varejo, estão apresentadas nas Figuras 19, 20, 21 e 22.

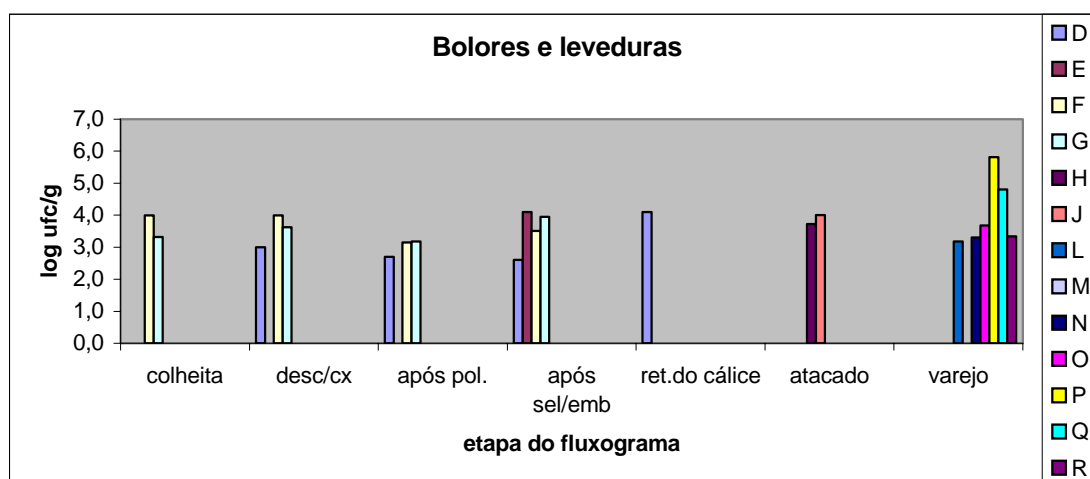


Figura 19. Contagens de bolores e leveduras ($\log \text{ufcg}^{-1}$) em amostras de caqui 'Fuyu' coletadas nas diferentes etapas da cadeia produtiva de 13 diferentes produtores (D a R).

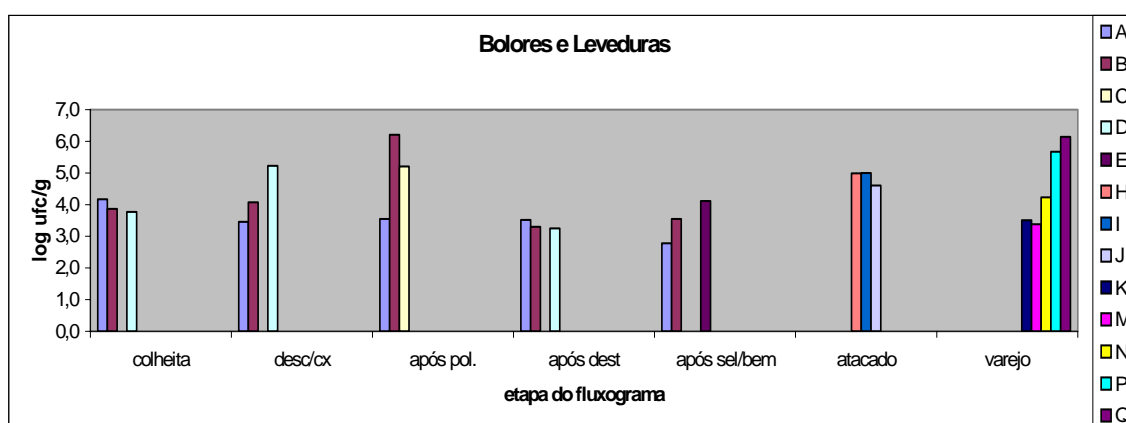


Figura 20. Contagens de bolores e leveduras ($\log \text{ufcg}^{-1}$) em amostras de caqui 'Rama Forte' coletadas nas diferentes etapas da cadeia produtiva de 13 diferentes produtores (A a Q).

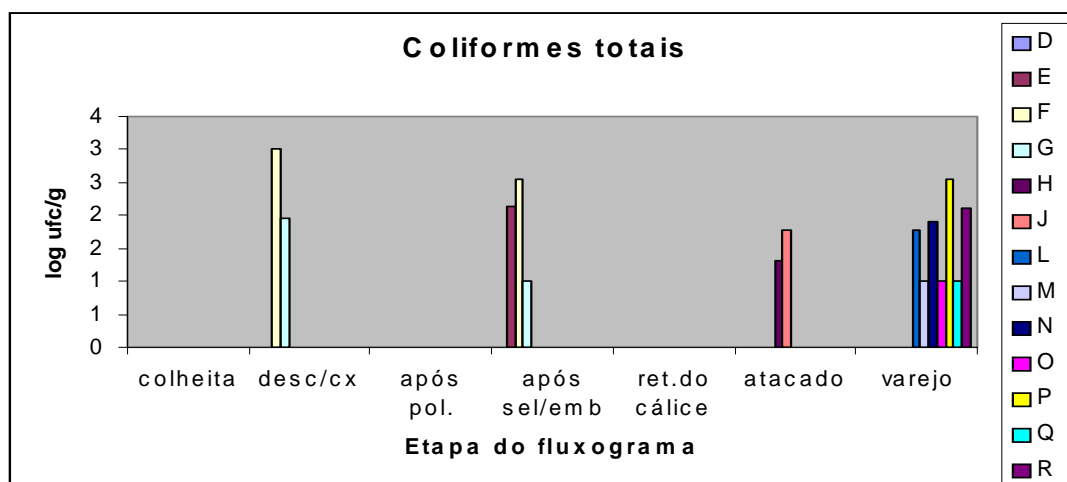


Figura 21. Contagens de coliformes totais ($\log \text{ufc/g}^{-1}$) em caquis 'Fuyu' coletados nas diferentes etapas da cadeia produtiva de 13 diferentes produtores (D a R).

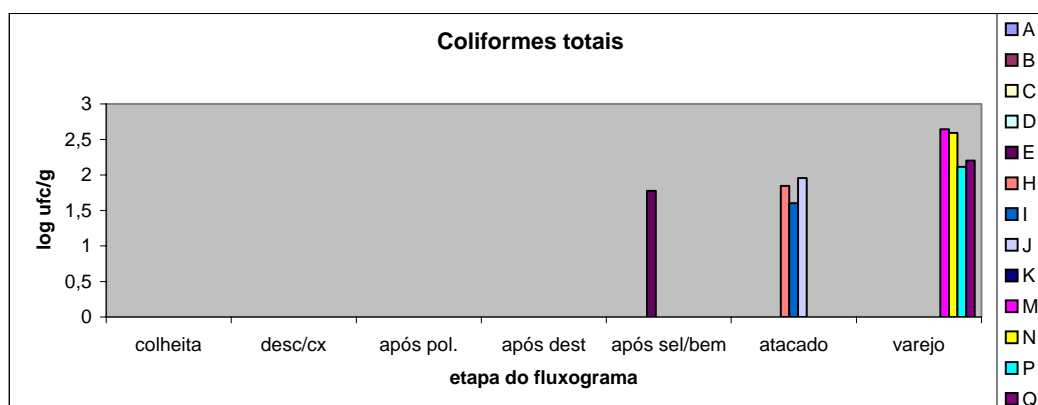


Figura 22. Contagens de coliformes totais ($\log \text{ufc/g}^{-1}$) em caquis 'Rama Forte' coletados nas diferentes etapas da cadeia produtiva de 13 diferentes produtores (A a Q).

Não foi verificada a presença de *S. enteritidis* e *L. monocytogenes* nas amostras de caqui coletadas. A contagem de bolores e leveduras atingiu um máximo de $6,6 \times 10^4$ em caqui 'Fuyu' no varejo e, $1,6 \times 10^6$ no 'Rama Forte', após o polimento. Para coliformes totais, os valores ficaram abaixo do limite (ANVISA, RDC 12), com oscilações entre as amostras coletadas nos diferentes pontos da cadeia.

Um estudo exploratório visando verificar o crescimento de *S. Enteritidis* em caqui da variedade Fuyu, indicou que essa fruta é um substrato adequado para a multiplicação do patógeno estudado. Por tratar-se de fruta de baixa acidez (pH 5,5 a 6,5), observou-se que em condições adequadas de temperatura, o patógeno pode se reproduzir rapidamente e atingir concentrações que comprometam a segurança alimentar dessa fruta.

4.3 Boas Práticas para a pós-colheita do caqui

Proposta de boas práticas para a pós-colheita de caqui foram elaboradas com base no no *check-list of Good Agricultural Practices* (GAP), da Universidade da Califórnia (<http://ucgaps.ucdavis.edu/>), no Regulamento Técnico sobre Condições Higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos (BRASIL, 1997), na Instrução Normativa n.20 (BRASIL, 2001), e no *check-list* de frutas e legumes versão 2.1-OCT 04 do EUREP-GAP (<http://www.eurep.org/documents/>). Foram também utilizados os resultados dos questionários aplicados, bem como, literatura sobre tecnologia pós-colheita de caqui.

Colheita

A colheita, propriamente dita, deve ser realizada manualmente com movimento de torção ou com uso de tesoura, deixando-se o pedúnculo rente ao cálice. Deve ser realizada por trabalhadores treinados, procedendo-se a higienização das mãos frequentemente, com unhas curtas e com proteção adequada em caso de apresentarem ferimentos. Os frutos devem ser colocados em sacolas e, em seguida, descarregados em caixas plásticas, rasas e forradas que não devem ficar dispostas diretamente sobre o solo. Utensílios, sacolas e caixas de colheita devem ser higienizados, periodicamente. Os saquinhos de papel, que recobrem os frutos, geralmente utilizados para a proteção do 'Fuyu' durante seu desenvolvimento, de preferência, devem ser retirados no galpão de embalagem. A pré-seleção no campo é recomendada, separando-se frutos com podridão ou danos físicos. Saquinhos e frutos descartados na pré-seleção devem ser retirados do pomar. Recomenda-se efetuar a

colheita nas horas mais frescas do dia, evitando-se períodos chuvosos ou muito úmidos. É imprescindível se evitar danos físicos aos frutos.

Transporte para o galpão de embalagem

As caixas de colheita com os frutos devem ser colocadas sobre a carreta limpa, que é tracionada por trator, não por tração animal. As caixas devem ser cobertas por lona clara para proteger os frutos de sol e poeira. O transporte dos caquis até o galpão de embalagem deve ser realizado por vias regulares e vagarosamente, para evitar danos nos frutos. É de grande importância que a carreta utilizada para o transporte do caqui, não seja empregada também para carregar outros produtos como esterco animal ou agroquímicos, que podem contaminar os frutos.

Recepção

O galpão de embalagem deve ser organizado, de modo que haja uma seqüência de operações bem definidas, sendo que a área de entrada do produto não seja a mesma da saída, assim como, os trabalhadores devem ter funções definidas, evitando a contaminação cruzada dos frutos. Os trabalhadores também devem ser treinados quanto ao manuseio da fruta e à higiene pessoal, bem como, todos os utensílios, equipamentos, câmaras e ambiente do galpão devem ser higienizados, periodicamente. As caixas de colheita devem ser dispostas sobre estrados ou paletes, em local fresco e arejado. Recomenda-se uma avaliação prévia da qualidade dos frutos e registro da procedência.

Toalete/ Seleção/ Polimento/ Classificação

Na etapa de limpeza (toalete), deve-se retirar as folhas e cortar o pedúnculo rente ao cálice. Para exportação, é necessário que se retire o cálice dos frutos e aplique um jato de ar nessa região, para a remoção de cochonilhas (*Pseudococcus comstocki*), praga quarentenária. A seleção envolve a retirada de frutos com danos físicos, mecânicos, podridões, frutos mal formados e por estágio de maturação (imatos ou passados). Todo material vegetal (frutos, folhas) descartado no galpão deve ter local apropriado e ser removido com frequência.

Na etapa da classificação, no caso do 'Fuyu' deve-se dar preferência à classificação manual. Os frutos devem ser dispostos sobre mesas ou bancadas protegidas, onde o classificador usa pano macio para polimento, classificando-os por tamanho, defeitos e coloração, sendo, em seguida, colocados diretamente nas embalagens nas quais serão comercializados.

Os caquis da variedade Rama-Forte devem ser descarregados cuidadosamente nas máquinas, passando por escovas para polimento, sendo classificados por calibre ou peso e a classificação por cor e defeitos deve ser feita manualmente, por não haver máquinas de classificação próprias para a cultura.

No Brasil, o Decreto n. 3.664, de 17/11/2000, que regulamenta a Lei n. 9.972, de 25/05/2000, determina que é obrigatória (para aqueles produtos que possuem Regulamento Técnico), em todo o território nacional, a classificação de produtos vegetais, seus sub-produtos e resíduos de valor econômico, quando destinados diretamente à alimentação humana. Para o caqui, não há Regulamento Técnico, sendo assim recomenda-se a adoção da Norma de Classificação, Padronização e Identidade do Caqui (*Diospyrus kaki*) para a Produção Integrada de Caqui. No caso do produto destinado à exportação, deve-se atender às normas de qualidade vigentes nos países importadores.

Destanização

Para realizar o processo de destanização, os frutos não podem estar molhados pelo orvalho ou pela chuva, pois a água livre na superfície prejudica o processo.

Todos os caquis do tipo "sibugaki" e os do tipo variável, quando sem sementes, apresentam polpa taninosa, mesmo quando maduros. Em razão disso, após a colheita, precisam ser submetidos a algum tipo de tratamento que promova a remoção da adstringência, denominado de destanização. A remoção da adstringência ocorre mais rapidamente em frutos no início do estágio de amadurecimento do que em frutos mais maduros.

Segundo Penteado (1996), vários são os processos de destanização empregados, os principais são: ácido acético, carbureto de cálcio, monóxido de carbono (CO -

produzido pela combustão da madeira), álcool etílico, etileno e altas concentrações de dióxido de carbono (CO₂).

Muitos fatores devem ser considerados na prática da destanização do caqui, tais como: variedade, estágio de maturação, mercado de destino, preferências do consumidor, condições ambientais (temperatura, umidade relativa), método, dosagem do produto, tempo de exposição, quantidade de frutos, disponibilidade de câmaras, custo, etc.

O mais indicado é proceder a destanização dos caquis dentro de câmaras ou estufas, com fechamento hermético, controle de temperatura e umidade relativa, boa circulação de ar e sistema de exaustão. Deve-se permitir boa circulação de ar entre as caixas com frutos para obter um resultado homogêneo. Deve-se realizar a sanitização das câmaras periodicamente, manter as caixas sobre estrados e afastadas das paredes. As operações de destanização devem ser realizadas por pessoas treinadas, com supervisão, e terem disponibilidade de material de segurança.

Embalagem e Paletização

A conservação do caqui também depende da embalagem utilizada, uma vez que, além da sua importância na apresentação do produto, a embalagem é fundamental para sua proteção contra danos físicos, desidratação e contaminação. As especificações de dimensões e tipos de embalagens para caqui são definidas, sobretudo, pelo mercado de destino. As caixas de papelão devem possuir furos para permitir a circulação de ar e uniformizar rapidamente a temperatura de armazenamento. Segundo a Instrução Normativa conjunta nº009 de 12 de novembro de 2002, a embalagem deve ser asséptica, quando descartável deve permitir a reciclagem ou incinerabilidade limpa, enquanto, as embalagens retornáveis devem permitir higienização.

As embalagens, antes de serem utilizadas, devem ser armazenadas sobre paletes (estrados), em local limpo, seco, livre de sujidades, pragas e animais domésticos e afastadas do local de armazenamento de agroquímicos e sanitários.

As caixas de caqui devem ser empilhadas sobre estrados de 1,00 x 1,20m, recomenda-se 1,80m de altura da carga, fazendo-se amarração do palete com cintas

horizontais e verticais e cantoneiras. A paletização das caixas é um procedimento indicado para unitização da carga, facilitar e agilizar o carregamento de caminhões e reduzir as perdas.

A rotulagem é a identificação do produto, um direito do consumidor, sendo obrigatória de acordo com o Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos Embalados de que trata a Resolução MERCOSUL n° 36/93, aprovada pela Portaria SVS/MS n° 42/98 e Portaria MAPA n° 371/97. O rótulo deverá obedecer ainda as legislações do IPEM, IMETRO e Lei de Defesa do Consumidor. Segundo Gorenstein (2003), o rótulo deve conter as seguintes informações: nome do produtor, endereço, município, número de inscrição do produtor na Receita Estadual, CNPJ quando pessoa jurídica, peso líquido, data de embalagem. O rótulo pode conter além das informações obrigatórias, outras informações como: identificação do lote, classificação (grupo, subgrupo, classe ou calibre, categoria), classificador e código de barras. A rotulagem pode ser feita com etiquetas, carimbos ou por sistema automatizado a jato de tinta.

Resfriamento Rápido

Esta etapa pode ser feita em sistema de câmaras frigoríficas com ar forçado ou túnel californiano, visando a redução rápida da temperatura dos frutos até aproximadamente 3 - 4°C, antes dos frutos serem armazenados em câmaras frigoríficas (1°C) (CORTEZ, et al.,2002).

Armazenamento refrigerado

Quando armazenado, o caqui deve ficar em câmaras frigoríficas sob condições de 0°C a 1°C e 90-95% UR (BRACKMANN et. al., 1997), mantendo-se a cadeia do frio durante o transporte e distribuição. A transferência dos frutos da refrigeração para condições ambientes deve ser gradativa para evitar condensação de água na superfície dos frutos, o que estimula o desenvolvimento de podridões.

Transporte

O transporte de caquis pode ser realizado por diferentes sistemas, em função da distância entre o local de produção e o destino de comercialização. Pode-se utilizar

caminhões com carrocerias abertas, as caixas devem ser cobertas com lona de cor clara e o transporte realizado à noite, ou ainda pode-se utilizar caminhões-baú, em ambos os casos a carga deve estar paletizada evitando-se danos aos frutos.

No caso de transporte refrigerado, antes do embarque, é recomendável que o produto seja resfriado até uma temperatura próxima da ótima de armazenamento e transporte, pois produtos imprópriamente resfriados aumentam o requerimento do sistema de resfriamento do veículo, que é projetado apenas para manter a temperatura baixa do produto.

Para exportação, com frutos que previamente sofreram o resfriamento, pode-se empregar caminhões com a carroceria coberta por lona térmica (branca, laranja ou prateada), carretas ou contêineres frigoríficos. O transporte marítimo, que pode ocorrer em navios convencionais refrigerados ou em navios para contêineres, apresenta um custo mais baixo que o aéreo, mas ainda é pouco utilizado para o caqui, pela operacionalidade, volume de carga, frequência dos embarques e adaptação de tecnologias.

O transporte aéreo, considerado o melhor meio para a comercialização de produtos perecíveis a longas distâncias, tem como desvantagem o seu alto custo operacional por tonelada/km, porém, é o meio de transporte mais usado no comércio internacional de caqui. Geralmente, o compartimento de carga dos aviões é mantido a aproximadamente 20°C, sendo que a umidade relativa do ar é muito baixa, recomendando-se proteção dos produtos perecíveis com filmes plásticos.

Recomenda-se o monitoramento e registro da temperatura e umidade relativa de câmaras de armazenamento e veículos de transporte, pois, condições inadequadas podem provocar perdas significativas, por distúrbios fisiológicos e deteriorações, bem como, contaminação cruzada, se procedimentos de higienização não forem realizados.

Atacado/Varejo

Recomenda-se a manutenção da cadeia do frio, caso os frutos sejam refrigerados. Sob condições ambientes, deve-se dispor as caixas de caqui sobre estrados, em local limpo e arejado. O descarregamento deve ser feito o mais cuidadosamente possível para evitar danos mecânicos. Deve-se evitar a manipulação dos frutos, no entanto, se a re-embalagem for necessária, deve ser feita em local higienizado e por pessoal treinado. As Boas

Práticas Agrícolas ou de Fabricação e de Higiene devem ser adotadas por todos os elos da cadeia produtiva do caqui.

De acordo com Arruda (2002), uma das mais freqüentes vias de transmissão de microrganismos aos alimentos é o manipulador, portanto as práticas de higiene devem ser adotadas em todas as etapas de manipulação do caqui, ou seja, desde o campo até o consumidor.

Uma vez que o caqui não é submetido a nenhum processo de sanitização pós-colheita, patógenos que contaminarem os frutos no campo ou no manuseio, podem causar deteriorações nos frutos ou, se patógenos de DTAs, forem ingeridos por consumidores, podem acarretar surtos.

Os produtos de limpeza ou sanificantes a serem utilizados devem possuir registro no Ministério da Saúde. Para aplicação, deve-se atender as recomendações do fabricante, evitando-se mistura de produtos ou coquetéis. Os produtos químicos devem ser usados por pessoas treinadas, adotando equipamentos de proteção individual (EPIs) quando necessário, bem como, fora do momento de manuseio dos frutos.

Nos levantamentos feitos em campo, constatou-se que há diferenças nas práticas, tecnologias e infra-estrutura. Não foi encontrado nenhum galpão de embalagem que nos procedimentos de colheita até o embarque da fruta para o mercado fossem aplicadas Boas Práticas Agrícolas (BPA), nem Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO), que são pré-requisito fundamentais para aplicação do APPCC.

A seguir é apresentado um plano modelo de APPCC, sendo que deve ser adaptado para cada caso ou galpão de embalagem. .

4.4 Plano modelo APPCC

TABELA 2 . Análise de perigos na etapa de pós-colheita do caqui.

ETAPA DO PROCESSO	PERIGO	JUSTIFICATIVA	MEDIDAS PREVENTIVAS
COLHEITA	<p>Biológico: Patógenos</p> <p>Químico: Detergentes ou desinfetantes</p> <p>Físico: nenhum</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Colheita manual realizada por pessoa contaminada, fruto em contato com solo contaminado, uso de sacolas de colheita contaminadas, uso de contentores contaminados • Resíduos de produtos utilizados na limpeza dos contentores em contato com o fruto 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar coletar frutos caídos no solo. Não permitir que trabalhem na colheita trabalhadores doentes; uso de contentores limpos e sanitizados; evitar presença de animais no pomar, limpeza e sanificação de sacolas de colheita. • Programa de limpeza e sanificação de utensílios e equipamentos
TRANSPORTE	<p>Biológico: patógenos</p> <p>Químico: Detergentes e desinfetantes</p> <p>Físico: nenhum</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Carreta utilizada para o transporte de insumos e produtos químicos além dos frutos • Resíduo de produtos utilizados para a limpeza das carretas 	<ul style="list-style-type: none"> • Transportar apenas caqui na carreta, higienização da carreta. • Programa de limpeza e sanificação de utensílios e equipamentos.
RECEPÇÃO	<p>Biológico: nenhum</p> <p>Químico : nenhum</p> <p>Físico; nenhum</p>		
CLASSIFICAÇÃO	<p>Biológico: patógenos</p> <p>Químico: Nenhum</p> <p>Físico: Nenhum</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminação dos frutos por manuseio sob condições deficientes de higiene e por contato das mãos contaminadas dos trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhadores conscientes e treinados com relação aos aspectos higiênicos. Higienização dos equipamentos e

		Contaminação dos frutos por máquinas não higienizadas.	utensílios utilizados
EMBALAGEM	<p>Biológico: patógenos</p> <p>Químico: nenhum</p> <p>Físico: Fragmentos de metal, madeira e vidro, sujeidade .</p>	<ul style="list-style-type: none"> Contaminação dos frutos por manuseio sob condições deficientes de higiene e por contato das mãos contaminadas dos trabalhadores Presença de pregos, parafusos, madeira, vidro, proveniente de equipamentos, instalações não adequadas do barracão, sujeidades do ambiente e embalagens 	<ul style="list-style-type: none"> Trabalhadores conscientes e treinados com relação aos aspectos higiênicos. Programa de manutenção de equipamentos, limpeza de instalações, Boas Práticas de manipulação, treinamento dos trabalhadores, inspeção de embalagens
DESTANIZAÇÃO	<p>Biológico: nenhum</p> <p>Químico: produtos químicos</p> <p>Físico: nenhum</p>	<ul style="list-style-type: none"> uso de produtos químicos com risco de combustão e intoxicação para os trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Monitoramento dos equipamentos e doses, hermeticidade das câmaras, treinamento de funcionários; sistema de alarme.
ARMAZENAMENTO	<p>Biológico: patógenos</p> <p>Químico; nenhum</p> <p>Físico: nenhum</p>	<ul style="list-style-type: none"> Armazenamento inadequado de temperatura/UR; quebra da cadeia do frio; falta de higienização das câmaras. 	<ul style="list-style-type: none"> Controle rigoroso das condições de armazenamento (°C/UR); capacitação de pessoal, limpeza e sanificação das câmaras.
TRANSPORTE	<p>Biológico: patógenos</p> <p>Químico: nenhum</p> <p>Físico: nenhum</p>	<ul style="list-style-type: none"> Contaminação por falhas de higiene da unidade de transporte, em caso de carga refrigerada a refrigeração inadequada permite o desenvolvimento de patógenos 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de capacitação de pessoal. Limpeza e sanificação; controle das condições higiênicas de unidade de transporte.

TABELA 3. Resumo do plano APPCC para colheita e pós-colheita do caqui.

ETAPA DO PEOCESSO	PC/PCC	PERIGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	LIMITE CRÍTICO	MONITORIZAÇÃO	AÇÃO CORRETIVA	REGISTRO	VERIFICAÇÃO
COLHEITA	PCC	Patógenos	Evitar coletar frutos caídos ao solo. Não permitir que trabalhadores doentes trabalhem na colheita, uso de contentores limpos e sanitizados. Evitar animais no pomar, limpeza e sanificação de sacolas de colheita e contentores.	Sem evidências de práticas inadequadas de manuseio. Presença de animais no pomar. Ausência de sujidades aparentes nas sacolas, contentores e mãos de manipuladores.	O Quê? Higiene de manipuladores, equipamentos e utensílios. Como ? Observação visual. Quando? Contínuo Quem? Responsável de campo	Treinamento de pessoal quanto à higiene pessoal, limpeza e sanificação de sacolas de colheita e contentores.	Planilha de registro de limpeza de sacolas e contentores	Análise de planilhas. Inspeção na unidade. Programa de coleta e análise de mãos de manipuladores, sacolas e contentores.
CLASSIFICAÇÃO	PCC	Patógenos	Trabalhadores conscientes e treinados em relação aos aspectos higiênicos. Higienização dos equipamentos e utensílios empregados.	Sem evidências de práticas inadequadas no manuseio	O quê? Práticas de manuseio Como? Observação visual Quando? Contínuo Quem? Supervisor	Revisão de treinamento dos empregados. Reforçar treinamento em higiene pessoal, limpeza e sanificação dos equipamentos.	Planilhas de treinamento. Ficha médica dos funcionários. Planilha adequada para anotar as atividades.	Supervisão das operações na empacotadora. Análise de registros de exames e treinamento. Observação das planilhas.
TRANSPORTE	PCC	Patógenos	Controle das condições de temperatura no transporte. Condições higiênicas do transporte. Capacitação de pessoal, limpeza e sanificação.	Sem evidências de sujidades e odores estranhos na unidade de transporte.	O quê? Temperatura e umidade de transporte. Como? Instrumentos próprios para temperatura e observação visual. Quando? Carga e descarga Quem? Responsável pela expedição e recepção	Não embarcar	Planilhas próprias	Programa de supervisão do carregamento. Análise de planilhas de carregamento. Programa de limpeza e sanificação de unidade de transporte.

5. CONCLUSÃO

Os produtores de caqui do estado de São Paulo estão se organizando e atentos às novas tendências do mercado. Há um grande esforço por parte dos fruticultores para melhorar sistematicamente sua produção e, conseqüentemente, a qualidade de seu produto. Contudo a cadeia produtiva do caqui necessita se profissionalizar.

As análises microbiológicas não apresentaram índices de contaminação acima do limite estabelecido pela legislação brasileira, mas os resultados dos questionários aplicados na cadeia produtiva apontam que a probabilidade da contaminação do produto existe. Faz-se necessário que se estabeleça uma política pública para adoção de Boas Práticas Agrícolas e do plano APPCC, programas de capacitação, não apenas para produtores, mas também para manipuladores da fruta. Existe um longo caminho a ser percorrido para adequar esse produto às novas exigências de mercado, principalmente quanto às Boas Práticas Agrícolas.

Essas medidas são de fundamental importância para a cultura do caqui, para auxiliar o caquicultor, resultando em um produto de melhor qualidade, mais seguro e competitivo no mercado interno, possibilitando incrementar a demanda da exportação e conquistando novos mercados.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA – Agriannual. São Paulo: **FNP Consultoria & Comércio**, 2000. 546 p.

ARRUDA, G. A. **Manual de boas práticas**: unidade de alimentação e nutrição. São Paulo: Ponto Crítico, 2002. 178 p.

AUDA, C. **Índices de madurez de frutas**: antecedentes recopilados de investigaciones nacionais y extranjeras. CORFO-ENAFRI, Santiago de Chile. (Publicación técnica n°5). 1973. 16 p.

BERGER, H. Índices y estándares de madurez y su importancia en post-cosecha de fruta. In: LIZANA, A. **Primer simposio sobre manejo, calidad, cosecha y post-cosecha de frutas y hortalizas**. Santiago, Universidad de Chile, 1975. p. 59-64. (Publicaciones Misceláneas n° 9).

BEUCHAT, L. R. **Surface decontamination of fruits and vegetables eaten raw**: a review. WHO/FSF/FOS/98.2, Geórgia, 2002. 42 p. Disponível em: <http://www.who.int/en/>. Acesso em: 18 set. 2003.

BRACKMANN, A. A produção, o consumo e a qualidade do caqui no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, vol. 25, n. 1, p. 0-0, abr. 2003.

_____; MAZARO, S. M.; SAQUET, A.A. Frigoconservação de caquis (*Diospyrus kaki* L.) das cultivares Fuyu e Rama Forte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 27, n. 4, p. 561-565, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância Sanitária. Resolução RE nº 326 de 01 de agosto de 1997. Aprova o regulamento técnico sobre “Condições Higiênicas Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores /Industrializadores de Alimentos”. **Diário Oficial** [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, D.F., jul. 1997, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova os padrões microbiológicos sanitários de diferentes grupos de produtos alimentícios para fins de registro e fiscalização. **Diário Oficial** [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, D.F., n.7, jan.2001. Seção 1, p.45-53.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20 de 27 de setembro de 2001. Aprova as Diretrizes Gerais para Produção Integrada de Frutas – DGPIF e as Normas Técnicas Gerais para a Produção Integrada de Frutas – NTGPIF.

Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil; Poder Executivo, Brasília, D.F., 15 de outubro de 2001, Seção 1 p.40.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 259 de 20 de setembro de 2002. Aprova o

regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial** [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, D.F. 23 de setembro de 2002. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto 3664 de 17 de novembro de 2000. Institui a classificação de produtos vegetais seus subprodutos e resíduos de valor econômico e dá outras providências. Regulamenta a Lei 9972, de 25 de maio de 2000

Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, D.F.; 20 de novembro de 2000, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Lei 9972 de 25 de maio de 2000. Institui a classificação de produtos vegetais seus subprodutos e resíduos de valor econômico e dá outras providências. **Diário Oficial** [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, D.F; 26 de maio de 2000, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Conjunta 009 de 20 de novembro de 2002. Dispõe sobre as embalagens destinadas ao acondicionamento de produtos hortícolas “in natura”. **Diário Oficial** [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, D.F; 14 de novembro de 2002, Seção 1. p.30.

CAMPO-DALL'ORTO, F. A.; et al. Novo processo de avaliação da adstringência dos frutos no melhoramento do caqui. **Bragantia**, Campinas, v. 55, n 2, p. 237-243, 1996.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 293 p.

CHOUDHURY, M. M.; COSTA, T. S. **A segurança de produtos hortifrutícolas frescos**. Petrolina: EMBRAPA, 2002. 36 p. (Documento, 181).

CLAYPOOL, L. Aspectos físicos del deterioro. In: LIZANA, A. **Primer simposio sobre manejo, calidad, cosecha y post-cosecha de frutas y hortalizas**. Santiago: Universidad de Chile, 1975. p. 29-37. (Publicaciones Misceláneas n° 9).

CODEX ALIMENTARIUS (1997). **Hazard análisis and critical control point (HACCP) system and guidelines for its application**. Disponível em: <http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/005/y1579e/y1579e00HTM> Acesso em: 14 dez 2003.

CORTEZ, L. A. B.; HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. (editores). **Resfriamento de frutas e hortaliças**. Brasília: EMBRAPA, 2002. 428 p.

DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**, 4th ed. Washington, D. C., American Public Health Association, 2001.

EUREPGAP Check List Version 2.1-Oct 04. Disponível em: <<http://www.eurep.org/fruit/documents.html>> Acesso em: 13 jan 2005

FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION –FAO (2005). **Statistical – database**. Disponível em <www.apps.fao.org>. Acesso em: 14 mar 2005.

FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION–FAO (2001). **Food and nutrition division**. Disponível em :<<http://www.fao.org/esp/dept/es96003.html>>. Acesso em :17 jul 2003.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION–FDA. **The bioterrorism act of 2002**. Disponível em:< <http://www.fda.org/oc.bioterrorism/bioact.html>> Acesso em: 17 set 2003.

FLORES-CANTILLANO, F. **Fisiologia e manejo pós-colheita em pêras européias e asiáticas**. Brasília: Embrapa Clima Temperado, 1987. 13 p. (Comunicado Técnico nº 55).

_____; Factores de pre-cosecha que afectan la calidad pós-cosecha. In: SIMPÓSIO-TALLER DE TECNOLOGIA PÓS-COSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS. Montevideo-Uruguay.1993 **Anales...**, Montevideo: RITEP/CYTED, p. 83-93.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Varela, 2001. 655 p.

GOOD AGRICULTURE PRACTICES-GAP. **A self-audit for growers and handlers**. Davis: University of California, s.d. 54 p. Disponível em: <<http://ucgaps.ucdavis.edu/>>. Acesso em: 10 nov. 2004.

GORENSTEIN, O. **Rotulagem a identidade do alimento**. Centro de Qualidade em Horticultura. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/rotulagem/rotul3.htm>>. Acesso em: 26 mar 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em: 05 maio 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DA FRUTA-IBRAF. **Síntese da fruticultura**. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/sintese>>. Acesso em: 20 ago 2004.

_____; **Comparativo das exportações brasileiras de frutas frescas 2003/2004**. Datafruta/IBRAF, 2004. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/estatisticas.html>> Acesso em: 13 fev 2005.

ITO, S. The persimmon. In:HULME, A. C. **The biochemistry of fruits and their products.** London: Academic Press, 1971, v. 2, cap. 8.

LOPES, P. R. Introdução In: CHOUDHURY, M. M.; COSTA, T. S. **A segurança de produtos hortifrutícolas frescos.** Petrolina: EMBRAPA, 2002. 36p. (Documento, 181)

LORENS, J. M. La producción integrada en cítricos. **Revista Levante Agrícola,** Valencia, n. 346: p. 40-48, 1999.

MORAS, P.; CHAPON, J. F. **Entreposage et conservation des fruits et légumes frais.,** Paris: CTIFL, 1983. 243 p.

MARTINS, F. P; PEREIRA, F. M. **Cultura do caquizeiro.** Jaboticabal: FUNEP, 1989. 71 p.

MUÑOZ, V. R. S. **Destanização de caqui (*Diospyrus kaki* L.) ‘Rama Forte’.** 2002. 164 p. Tese (Doutorado). Faculdade de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DA SAÚDE-OPAS. **HACCP: Instrumento Essencial Para a Inocuidade de Alimentos.**Buenos Aires, Argentina: INPPAZ, 2001. 333 p.

PENTEADO, A. L. P; LEITÃO, M. F. F. **Incidência e desenvolvimento de *Salmonella* spp. e *Listeria* spp em frutas de baixa acidez.** 2003.117 p. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas,São Paulo.

PENTEADO, S. R. **Fruticultura de clima temperado em São Paulo**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. 173 p.

REID, M. Maturation and maturity indices. In: KADER, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops**. California: University of California, 1992. p. 21-28. (Publication 3311).

SANHUEZA, R. M. V. Avaliação do projeto de produção integrada de maçãs no Brasil- Primeiro ano de experiências. In: NACHTIGAL, G. R.; FACHINELLO, J. C.; BOTTOM, M. I. Seminário sobre produção integrada de frutas de clima temperado no Brasil. **Anais...**, Bento Gonçalves, 1999. p. 1-6.

SANSAVINI, S. Integrated fruit production. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15, 1998, Poços de Caldas, MG. **Conferências...** Lavras, 1998, p. 133-135.

SECRETARIA DO COMERCIO EXTERIOR.- SECEX- Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/alice.asp>>. Acesso em: 13 fev 2005.

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO **Previsões e estimativas das safras agrícolas do estado de São Paulo, 1995-2003**. Disponível em <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: 05 jan. 2005

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL-SENAI. **Guia para elaboração do plano APPCC: Frutas, Hortaliças e Derivados**. Brasília, 1999. 143 p. (Série Qualidade e Segurança Alimentar).

SOMMER, N. Principles of disease suppression by handling practices. In: KADER, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops**. California: University of California, 1992. p. 109-116. (Publication 3311)

SPERS, E. E. A segurança ao longo da cadeia agroalimentar. **Conjuntura Alimentos**. São Paulo, v. 5, n. 1, p. 18-26, fev. 1993.

THOMPSON, A. K. **Tecnologia post-cosecha de frutas y hortalizas**. Armênia, 1998. 262 p.

APÊNDICES

Apêndice 1

Essa dissertação faz parte do Projeto de Políticas Públicas “**Manuseio, Embalagem e Conservação de Caqui com aplicação de APPCC visando a segurança do alimento para o consumidor**” financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Estado de São Paulo – FAPESP, processo nº 03/06445-2.

A equipe participante do projeto e que muito colaborou com a presente dissertação são:

- Eliane Aparecida Benato Rodrigues da Silva – Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL
 - Dilma Scala Gelli – Consultora PAS
 - José Maria Monteiro Sigrist – Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL
 - Neliane Ferraz Silveira – Instituto de Tecnologia de Alimentos - TAL
 - Maria Fernanda P.M. de Castro – Instituto de tecnologia de Alimentos - ITAL
 - Priscilla Rocha Silva – Bolsista CNPQ
 - Silvia Regina de Toledo Valentini – Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL
- Instituição Parceira:
- Anita Souza Dias Gutierrez. - CEAGESP

Apêndice 2

QUESTIONÁRIO DE CAMPO

DATA: ____/____/____.

PRODUTOR: _____

LOCALIZAÇÃO: _____

FONE: _____

PRODUTO: _____ **CULTIVAR:** _____

ÁREA PROPRIEDADE: _____

ÁREA CULTIVADA _____

PRODUÇÃO _____ **TON**

QUESTÃO	S	N	OBS
- Há um agrônomo ou técnico agrícola responsável pela propriedade?	S	N	
- Segue o receituário agrônômico?	S	N	
- Qual sistema de produção adotado?	<input type="checkbox"/> convencional <input type="checkbox"/> PIF <input type="checkbox"/> orgânico		
- Qual o destino da produção?	<input type="checkbox"/> mercado interno <input type="checkbox"/> exportação		
Mão de obra utilizada: <input type="checkbox"/> meeiro <input type="checkbox"/> familiar <input type="checkbox"/> contratada	<input type="checkbox"/> meeiro <input type="checkbox"/> familiar <input type="checkbox"/> contratada		
ÁGUA	S	N	
Existe contato entre a água de irrigação e os frutos?	S	N	
Qual a fonte de água da propriedade?			
No caso de se utilizar reservatório de água, esse é bem cuidado?	S	N	

- Há riscos de contaminação da água? - () químico () biológico	S	N	
- A propriedade dispõe de água potável?	S	N	
- A água usada nas atividades de produção é descartada corretamente?	S	N	
- Faz testes de contaminação da água?	S	N	
- - Com que frequência?			
- Quais testes são feitos? -			
- Quais laboratórios são utilizados?			
- - Faz ensacamento dos frutos no campo?	S	N	
SOLO	S	N	
- É empregado adubo orgânico? - () lixo () esterco animal	S	N	
- Faz compostagem?	S	N	
Quando é feita a adubação?			
- Há caderno de campo com registro de adubações e pulverizações?	S	N	
LOCALIZAÇÃO FÍSICA	S	N	
-Observações	S	N	
- Quais outras culturas adjacentes?			
- Há atividades adjacentes (criação de animais) que oferecem riscos microbiológicos?	S	N	

- Há presença freqüente de pássaros na área?	S	N	
TRABALHADORES	S	N	
- A mão-de-obra para colheita e pós-colheita é	() Temporária () () Permanente		
- Há capacitação dos trabalhadores quanto a higiene pessoal ?	S	N	
- Há capacitação dos trabalhadores quanto sua importância para se obter um alimento seguro livre de contaminações?	S	N	
- São utilizados equipamentos de proteção (EPIs) no campo?	S	N	
- Os banheiros são apropriados e limpos?	S	N	
Os banheiros dispõem de água, sabão, e papel descartável?	S	N	
É feita higienização dos banheiros regularmente?	S	N	
- Qual freqüência os banheiros são higienizados?			
- Há água potável para os trabalhadores beberem?	S	N	
- Os trabalhadores doentes ou com feridas abertas são afastados de atividades de manuseio de frutos?	S	N	
SANITIZAÇÃO	S	N	
De que material são feitas sacolas de colheita?			
As sacolas de colheita são higienizadas?	S	N	
Quais embalagens são utilizadas para a colheita dos frutos?			
- Os utensílios de colheita são sanitizados?	S	N	
- As caixas de colheita são sanitizadas e vistoriadas?	S	N	
- As caixas de colheita são dispostas diretamente sobre o solo?	S	N	
Como é feito o transporte dos frutos para o galpão?			
Existe a possibilidade dos equipamentos utilizados para a colheita(tesouras, sacolas, embalagens, etc..) causarem	S	N	

danos mecânicos à fruta?			
- Os frutos descartados na seleção no campo são devidamente separados?	S	N	
- Há local apropriado para armazenamento de insumos, máquinas e defensivos?	S	N	
- Há local apropriado para armazenamento das embalagens de colheita? Onde?	S	N	
- As embalagens de colheita são manipuladas adequadamente?	S	N	
- Há registro do controle de qualidade dos frutos?	S	N	
- Há risco de contaminação química dos frutos?	S	N	
- Há risco de contaminação cruzada no transporte até o barracão?	S	N	
- Há um local adequado para a armazenagem dos produtos químicos?	S	N	
- Os procedimentos para descarte de embalagens de defensivos são seguidos?	S	N	

OUTRAS OBSERVAÇÕES: