



Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura da Maçã

Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura da Maçã

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI
CONSELHO NACIONAL DO SENAI

Armando de Queiroz Monteiro Neto
Diretor-Presidente

CONSELHO NACIONAL DO SESI

Jair Antonio Meneguelli
Presidente

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA -
ANVISA

Cláudio Maierovitch P. Henriques
Diretor-Presidente

Ricardo Oliva
Diretor de Alimentos e Toxicologia

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO - CNC
CONSELHO NACIONAL DO SENAC
CONSELHO NACIONAL DO SESC

Antônio Oliveira Santos
Presidente

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA - CNA
CONSELHO NACIONAL DO SENAR

Antônio Ernesto Werna de Salvo
Presidente

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA
AGROPECUÁRIA

Clayton Campanhola
Diretor-Presidente

Mariza Marilena T. Luz Barbosa
Diretora-Executiva

Herbert Cavalcante de Lima
Diretor-Executivo

Gustavo Kauark Chianca
Diretor-Executivo

SENAI – DEPARTAMENTO NACIONAL

José Manuel de Aguiar Martins
Diretor Geral

Regina Torres
Diretora de Operações

SEBRAE – NACIONAL

Silvano Gianni
Diretor-Presidente

Luiz Carlos Barboza
Diretor Técnico

Paulo Tarciso Okamoto
Diretor de Administração e Finanças

SESI - DEPARTAMENTO NACIONAL

Armando Queiroz Monteiro
Diretor-Nacional

Rui Lima do Nascimento
Diretor-Superintendente

José Treigger
Diretor de Operações

SENAC - DEPARTAMENTO NACIONAL

Sidney da Silva Cunha
Diretor Geral

SESC - DEPARTAMENTO NACIONAL

Marom Emile Abi-Abib
Diretor Geral

Álvaro de Mello Salmito
Diretor de Programas Sociais

Fernando Dysarz
Gerente de Esportes e Saúde

SENAR - SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM
RURAL

Antônio Ernesto Werna de Salvo
Presidente do Conselho Deliberativo

Geraldo Gontijo Ribeiro
Secretário-Executivo

Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura da Maçã



série Qualidade e Segurança dos Alimentos

2 0 0 4

© 2004. Embrapa Informação Tecnológica

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura da Maçã.

Brasília: EMBRAPA/SEDE, 2004. 81p. (Qualidade e Segurança dos Alimentos).

Projeto PAS Campo. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA

ISBN:

SEGURANÇA DOS ALIMENTOS; MODELO DE SISTEMA DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE MAÇÃ; ORGANIZAÇÃO DE PRODUTORES E ASSISTÊNCIA TÉCNICA; SOLOS E NUTRIÇÃO; PLANTIO; TRATOS CULTURAIS; CONTROLE DA PRODUÇÃO DA FRUTA; ANÁLISES DE CUSTOS; FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO; ANÁLISE DE PERIGOS; MANEJO DAS DOENÇAS.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Parque Estação Biológica - PqEB s/nº

Edifício Sede

Tel.: (61) 448 4433

Internet: www.pas.senai.br

e-mail: valois@sede.embrapa.br

Caixa Postal: 040315

CEP. 70770-900 Brasília-DF

Fax: (61) 347 1041

SUMÁRIO

PREFÁCIO	9
APRESENTAÇÃO	11
1- INTRODUÇÃO	13
2- SISTEMA DE PRODUÇÃO	15
2.1- Importância da Cultura	15
2.2- Capacitação	16
2.2.1- Práticas Agrícolas	16
2.2.2- Capacitação de Produtores	16
2.3- Organização de Produtores e Assistência Técnica	17
2.3.1- Organização de Produtores	17
2.3.2- Assistência Técnica	17
2.4- Recursos Naturais	17
2.5- Solos e Nutrição	18
2.5.1- Preparo do Solo e Adubação de Pré-Plantio	18
2.5.2- Adubação de Crescimento	19
2.5.3- Adubação de Manutenção (Produção)	20
2.6- Plantio	20
2.6.1- Escolha das Mudas em Viveiro	20
2.6.2- Seleção Varietal	21

2.7- Polinização	22
2.8- Tratos Culturais	22
2.8.1- Sistema de Condução	22
2.8.2- Rebrotos de Porta-Enxertos	22
2.9- Poda	23
2.10- Controle da Produção da Fruta	23
2.10.1- Raleio de Frutas	23
2.10.2- Controle da Queda de Frutas na Pré-Colheita	23
2.11- Quebra de Dormência	23
2.12- Manejo da Cobertura Vegetal	24
2.13- Manejo Integrado de Pragas e Doenças	24
2.13.1- Monitoramento de Pragas	25
2.13.2- Manejo das Doenças	26
2.13.3- Tecnologia de Aplicação de Produtos Fitossanitários	26
2.13.4- Tratamento Químico	27
2.14- Colheita e Conservação das Frutas	27
2.14.1- Colheita	27
2.14.2- Recepção da Fruta na Empacotadora (“Packing House”)	28
2.14.3- Armazenamento Frigorífico	28
2.14.4- Classificação	30
2.14.5- Empacotamento	30
2.15- Mercado e Comercialização	30
2.15.1- Análises de Custos	30
3- FLUXOGRAMAS DE PRODUÇÃO	33
3.1- Etapa de Pré-Colheita	34
3.2- Etapa de Pós-Colheita	35
4- PERIGOS NA PRODUÇÃO	37
4.1- Perigos Biológicos	37
4.2- Perigos Químicos	39

5- APLICAÇÃO DO SISTEMA APPCC	41
5.1- Formulários para Caracterização da Empresa/Produto	42
Formulário A.....	42
Formulário B.....	43
Formulário C	44
Formulário D.....	45
Formulário E	46
5.2- Análise de Perigos (Formulário G)	47
5.2.1- Etapa de Pré-Colheita	47
5.2.2- Etapa de Pós-Colheita	50
5.2.3- Análise de Perigos para a Qualidade e Fraude Econômica	55
5.2.4- Análise de Perigos para o Meio Ambiente que Podem Afetar a Saúde do Homem	56
5.3- Determinação dos PC/PCC (Formulário H)	57
5.3.1- Etapa de Pré-Colheita	57
5.3.2- Etapa de Pós-Colheita	58
5.4- Resumo do Plano APPCC (Formulário I)	62
5.4.1- Etapa de Pré-Colheita	62
5.4.2- Etapa de Pós-Colheita	63
6- GLOSSÁRIO	65
7- ANEXOS	69
8- BIBLIOGRAFIA	77

PAS-CAMPO

PREFÁCIO

O Programa de Alimentos Seguros (PAS) foi criado em 6 de agosto de 2002, tendo sido originado do Projeto APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), iniciado em abril de 1998 através de uma parceria entre CNI/SENAI e o SEBRAE. O PAS tem como objetivo principal, garantir a produção de alimentos seguros à saúde e satisfação dos consumidores, como um dos fulcros para o sucesso da agricultura e pecuária do campo à mesa, para fortalecer a agregação de valores no processo da geração de empregos, serviços, renda e outras oportunidades em benefícios da sociedade. Esse programa está constituído pelos setores da Indústria, Mesa, Transporte, Distribuição, Ações Especiais e Campo, em projetos articulados.

O PAS – Setor Campo foi concebido através de convênio de cooperação técnica e financeira entre o SENAI, SEBRAE e EMBRAPA, para instruir os produtores, técnicos e empresários da produção primária na adoção de Boas Práticas Agrícolas/Agropecuárias (BPA), usando os princípios da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), para mitigar ou evitar os perigos físicos, químicos e biológicos, visando a segurança alimentar dos consumidores. Tem como focos a segurança dos alimentos e do ambiente e a orientação aos agricultores de produção familiar em especial, além de atuar como ferramenta de base integradora aos demais projetos do PAS.

O Sistema APPCC, versão nacional do Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) criado nos Estados Unidos em 1959, no Brasil tem sido reconhecido por instituições oficiais como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Saúde e Ministério da Ciência e Tecnologia, com visão no cumprimento da legislação brasileira.

No âmbito internacional, o HACCP é recomendado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), Organização Mundial da Saúde (OMS), Organização Mundial do Comércio (OMC) e Codex Alimentarius.

Esse reconhecimento e conjugação de esforços entre o Programa e Sistemas asseguram a colocação de produtos agrícolas de qualidade no mercado interno, além de possibilitar maior competitividade no mercado internacional, suplantando possíveis barreiras não tarifárias.

Esta publicação faz parte de um conjunto de documentos orientados para a disponibilização aos produtores, técnicos, empresários rurais e demais interessados no uso de BPA, para a consistente aplicação de sistemas de gestão no controle adequado de riscos e perigos nos alimentos.

PAS-CAMPO

APRESENTAÇÃO

A agricultura e pecuária brasileiras vêm experimentando um grande avanço especialmente em produtividade, ultrapassando a barreira dos 100 milhões de toneladas de grãos, por exemplo.

No entanto, a produção primária tem apresentado limitações quanto ao controle de perigos físicos, químicos e biológicos, principalmente por necessitar de maiores cuidados nos processos de pré-colheita e pós-colheita, o que pode conduzir a doenças transmitidas por alimentos, tanto no consumo interno como no externo.

Em tempos de economia e mercados globalizados e no âmbito interno é patente a maior exigência dos consumidores por alimentos seguros e sustentabilidade ambiental, daí os vários exemplos já ocorridos no Brasil quanto à imposição de barreiras não tarifárias.

No sentido de conduzir a fase atual para uma situação mais confortável e competitiva urge a grande necessidade de instruir produtores rurais para uma mudança de hábito, costume, postura e atitude no trato dos produtos alimentícios, que será de grande valia inclusive para seu próprio benefício.

A real concepção e adoção do Programa de Alimentos Seguros (PAS), tendo como base as Boas Práticas Agrícolas/Agropecuárias (BPA) e com o foco dos princípios da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), para ascender à Produção Integrada (PI), tem o objetivo geral de se constituir em medida antecipadora para a segurança dos alimentos, com a função indicadora de lacunas na cadeia produtiva para futuro preenchimento.

Com isso, será possível garantir a segurança e qualidade dos produtos, incrementar a produção, produtividade e competitividade, além de atender às exigências dos mercados internacionais e à legislação brasileira.

No contexto da saudável cooperação e parceria entre o SENAI, SEBRAE e EMBRAPA este Manual, agora colocado à disposição dos usuários, foi elaborado à luz dos conhecimentos e tecnologias disponíveis, com base no desenvolvimento de pesquisas empíricas apropriadas e validadas, além de consistente revisão bibliográfica.

1 INTRODUÇÃO

Em um passado recente, os esforços dos profissionais que se dedicavam à pré e pós-colheita de produtos agrícolas eram voltados para a obtenção de frutas de alta qualidade e para a manutenção desta qualidade por maior tempo possível. Hoje em dia, o consumidor exige, além de aparência e durabilidade, a garantia de segurança do alimento, ou seja, garantia de que a fruta esteja isenta de resíduos de agroquímicos ou qualquer outro perigo químico, físico ou biológico que venha a afetar sua saúde.

O sistema de produção adotado também passou a ser alvo da preocupação do consumidor de frutas. Mais que um produto saudável, nutritivo e seguro, o consumidor quer saber se a natureza e os trabalhadores rurais foram respeitados e preservados ao longo do processo de produção.

O sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF) é o sistema de produção frutícola mais avançado e racional documentado no Brasil. Foi assim denominado pelo fato de preocupar-se com o produto desde a fase inicial de produção até a chegada às mãos do consumidor, e por ser sua premissa o respeito ao meio ambiente e à saúde do produtor e do consumidor. O PIF foi regulamentado no Brasil pelo Ministério da Agricultura e teve a cadeia da maçã como pioneira na sua implantação, devido à grande organização e interesse do setor em produzir frutas de acordo com as novas exigências do mercado. No momento, já estão publicadas as Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Maçã.

O sistema de Produção Integrada de Maçãs (PIM) tem grande interface com o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), pois ambos capacitam e conscientizam as empresas que aderem ao Sistema a seguirem normas e documentarem procedimentos. Além disso,

o conceito de Boas Práticas Agrícolas (BPA), essenciais e básicas para uma empresa que pretende implementar o Sistema APPCC, já é bem conhecido pelos produtores que aderem à PIM.

Assim sendo, a associação do Sistema APPCC ao Sistema de Produção Integrada torna cada vez mais possível a disponibilização de frutas seguras, isentas de perigos ao consumidor e ao ambiente, o que gera no final da cadeia e em termos gerais, qualidade de vida.

2 SISTEMA DE PRODUÇÃO

2.1- Importância da Cultura

O cultivo da macieira é uma atividade relativamente recente no Brasil. No início da década de 70, a produção anual de maçãs era de cerca de 1.000 toneladas. Com incentivos fiscais e apoio à pesquisa e extensão rural, o sul do Brasil aumentou a produção de maçãs, em quantidade e em qualidade fazendo com que o país passasse de importador a auto suficiente e com potencial de exportação. Em levantamentos feitos pela Associação Brasileira de Produtores de Maçãs (ABPM), verificou-se que na safra de 2001, aproximadamente 2700 produtores estiveram envolvidos na cultura e a área plantada foi de cerca de 30.000 ha, com produção estimada de 800.000 t. A maçã brasileira já conquistou os consumidores de outros países e entre 10 a 20 % da fruta são exportados para diversos mercados, principalmente para a Europa. O setor da maçã é reconhecido pelo governo, pela sociedade e por todos os segmentos da fruticultura nacional, sendo frequentemente apontado como exemplo pelo sucesso alcançado.

Há uma crescente consciência mundial a respeito da importância da qualidade de vida, expressa na preocupação com a preservação, uso adequado dos recursos naturais e com a qualidade dos alimentos e, especialmente da fruta.

Os reflexos desta tomada de consciência são percebidos em todas as regiões através do redimensionamento dos sistemas produtivos incluindo os componentes ambientais e de qualidade de vida (alimentação saudável, etc.) através de uma mudança conceitual relativamente à ocupação do espaço rural e à escolha da tecnologia.

Para os países exportadores de maçãs (reais ou em potencial), a implementação de normas, procedimentos e critérios de qualidade mais rigorosos se constituem em barreiras alfandegárias, que podem ser transpostas pela adoção de um sistema de produção que racionalize a utilização dos agroquímicos para preservação do meio ambiente e da saúde humana. Programas de segurança de alimentos são requisitos internacionais para a produção integrada de frutas.

Neste contexto de profundas mudanças no perfil do mercado nacional e internacional da maçã, via mudanças dos hábitos, gostos e preferências dos consumidores, a definição de um sistema de Produção Integrada de Maçãs (PIM) no Brasil, viável técnica e economicamente, significa habilitar este setor para enfrentar os desafios que este novo cenário impõe.

Para a adoção deste sistema de produção, o fruticultor deve contar com assistência técnica habilitada para conduzir as práticas de manejo do pomar atendendo aos princípios e às Normas Técnicas da PIM, inscrever-se no MAPA como aderente ao sistema visando conduzir sua área durante um ano prévio à certificação e, a seguir, estabelecer contato com uma empresa que irá fazer a Avaliação da Conformidade, a qual poderá emitir o selo de PIM para a fruta no fim do ciclo.

As características gerais dos procedimentos utilizados na PIM diferem das recomendações disponíveis para a cultura porque estabelecem limites para as práticas que podem ter influência definitiva na segurança, qualidade, produtividade e na demanda de uso de agroquímicos nos pomares.

2.2- Capacitação

2.2.1- Práticas Agrícolas

Será necessária a capacitação técnica contínua do(s) produtor(es) ou responsável(is) técnico(s) da propriedade no manejo adequado dos pomares de macieira conduzidos no Sistema de Produção Integrada, bem como a capacitação técnica de recursos humanos de apoio. A área atendida pelo técnico responsável deverá ser aquela definida pelas normativas do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA).

2.2.2- Capacitação de Produtores

É recomendada a capacitação técnica dos produtores em organização associativa e gerenciamento da PIM, em comercialização e “marketing”, no monitoramento da contaminação química e microbiológica da água, e do ambiente e na observação das recomendações técnicas relativas à segurança e saúde no trabalho, incluindo prevenção de acidentes com agrotóxicos.

Os produtores envolvidos na fase de pós-colheita de maçãs deverão ter treinamento nos processos que visam preservar a qualidade das frutas e segurança alimentar, adquirindo capacitação técnica em práticas de profilaxia e controle de doenças, na identificação dos tipos de danos em

frutas, em processos de empacotadoras e segurança alimentar conforme as Normas Técnicas da Produção Integrada de Frutas (PIF) e na higiene pessoal e do ambiente.

A segurança no trabalho e a proteção do ambiente deverão ser asseguradas pela capacitação técnica do produtor em segurança humana, e em conservação e manejo de solo, água e proteção ambiental e no sistema de descarte de embalagens de agrotóxicos.

2.3- Organização de Produtores e Assistência Técnica

2.3.1- Organização de Produtores

É importante a vinculação do produtor a uma entidade de classe ou a uma associação envolvida em PIM, especialmente no caso de pequena propriedade. Será considerada pequena propriedade aquela que possui área igual ou inferior a 25 hectares.

2.3.2- Assistência Técnica

As áreas de PIM deverão contar com assistência técnica treinada conforme requisitos específicos para a PIM, sendo proibido ter assistência técnica orientada por profissionais não-credenciados pelo CREA.

2.4- Recursos Naturais

O produtor deverá prever a conservação do ecossistema ao redor do pomar e a manutenção de áreas com vegetação para o abrigo de organismos benéficos, junto à área de Produção Integrada, destinando para este fim no mínimo 1% da área de PIM.

A organização da atividade do sistema produtivo deverá ser feita de acordo com a região, respeitando suas funções ecológicas de forma a promover o desenvolvimento sustentável, no contexto da PIF, mediante a execução de planos dirigidos à prevenção e/ou correção de problemas ambientais (contaminação do solo, água, planta e homem).

Será proibido aplicar agroquímicos em áreas com vegetação natural e, somente quando tecnicamente justificado, poder-se-ão aplicar iscas tóxicas nas áreas com vegetação natural e/ou quebra-vento para o controle de moscas-das-frutas.

Recomenda-se obter, para as áreas de PIM, o controle da qualidade da água para irrigação e pulverização em relação a metais pesados, sais, nitratos e contaminação biológica, a elaboração de inventário em programas de valorização da fauna e flora auxiliares e o monitoramento da qualidade do solo, no que tange à sua fertilidade, aspectos físicos, químicos e biológicos.

2.5- Solos e Nutrição

2.5.1- Preparo do Solo e Adubação de Pré-Plantio

Na implantação do pomar é imprescindível proceder à escolha adequada do local, bem como tomar medidas para melhorar as condições físicas do solo, através de subsolagem e aração profunda e as condições químicas, através de calagem (Tabela 1) e adubação. A definição da quantidade desses produtos a ser aplicada é feita através da análise do solo, que deve ser providenciada com 6 meses de antecedência.

Nas situações de replantio total de áreas de pomares não afetados por podridões de raízes, deve-se também recorrer à análise do solo para definir as quantidades de calcário e adubo a aplicar em pré-plantio, bem como realizar subsolagem para romper as camadas compactadas. Devem-se eliminar completamente os restos vegetais da área. Especificamente para estas situações, deve ser usado na cova 50g de fosfato monoamônico antes do plantio.

Tabela 1 - Recomendações de calagem (calcário com PRNT 100%) com base no índice SMP, para a correção da acidez dos solos (camada 0 a 20 cm) de pomares de macieira do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Índice SMP	Calcário - t ha ⁻¹	Índice SMP	Calcário - t ha ⁻¹
≤ 4,4	21,0	5,8	4,2
4,5	17,3	5,9	3,7
4,6	15,1	6,0	3,2
4,7	13,3	6,1	2,7
4,8	11,9	6,2	2,2
4,9	10,7	6,3	1,8
5,0	9,9	6,4	1,4
5,1	9,1	6,5	1,1
5,2	8,3	6,6	0,8
5,3	7,5	6,7	0,5
5,4	6,8	6,8	0,3
5,5	6,1	6,9	0,2
5,6	5,4	≥70	0,0
5,7	4,8		

Fonte: Comissão de Fertilidade do Solo (1995).

Tabela 2 - Interpretação geral dos resultados de análise de solo para potássio trocável e fósforo "extraível" para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Faixas teor no solo	K	>55%	41 a 55% argila	26 a 40% argila	11 a 25% argila	< 11%
	(mg L ⁻¹)	P(mg L ⁻¹)				
Limitante	≤ 20)	≤ 1,0	≤ 1,5	≤ 2,0	≤ 3,0	≤ 4,0
Muito baixo	21-40	1,1-2,0	1,6-3,0	2,1-4,0	3,1-6,0	4,1-8,0
Baixo	41-60	2,1-4,0	3,1-6,0	4,1-9,0	6,1-12,0	8,1-16,0
Médio	61-80	4,1-6,0	6,1-9,0	9,1-14,0	12,1-18,0	16,1-24,0
Suficiente	81-120	> 6,0	> 9,0	> 14,0	> 18,0	> 24,0
Alto	>120	> 8,0	> 12,0	> 18,0	> 24,0	> 30,0

Fonte: Comissão de Fertilidade do Solo - RS/SC (1994).

Tabela 3 - Recomendações de adubação fosfatada e potássica em pré-plantio para a cultura da macieira para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Teor no Solo	Fósforo kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹	Potássio kg K ₂ O ha ⁻¹
Limitante	160	125
Muito baixo	130	100
Baixo	100	75
Médio	70	50
Suficiente	40	25
Alto	0	0

2.5.2- Adubação de Crescimento

A adubação de crescimento é necessária para estimular o crescimento vegetativo e, por consequência, a formação das plantas durante os três primeiros anos, é constituída por adubo nitrogenado, em doses variáveis, conforme a idade das plantas (Tabela 4).

No sistema de produção integrada de maçãs do Brasil não são admitidos fertilizantes que tenham em sua constituição substâncias tóxicas que possam contaminar o solo, especialmente aqueles que contenham metais pesados, toxinas, etc. ou então fertilizantes com problemas de contaminação biológica.

Tabela 4 - Recomendações de adubação nitrogenada de crescimento para a cultura da macieira para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Ano	Adubação Nitrogenada Kg N ha ⁻¹	Época
1º	6 6 6	30 dias após a brotação 60 dias após a 1ª aplicação 15 dias após a 2ª aplicação
2º	9 9 9	Inchamento das gemas 60 dias após a 1ª aplicação 45 dias após a 2ª aplicação
3º	12 12 12	Inchamento das gemas Quedas das pétalas Após a colheita

Fonte: Adaptada e atualizada da Comissão de Fertilidade do Solo (1995).

2.5.3- Adubação de Manutenção (Produção)

A recomendação de adubação de manutenção deve considerar a análise foliar e de frutos, análise periódica do solo, idade das plantas, crescimento vegetativo, adubações anteriores, produções, tratamentos culturais e presença de sintomas de deficiências nutricionais.

Nos pomares que tenham seguido as recomendações de adubação de pré-plantio e de adubação de crescimento, as quantidades a aplicar anualmente por hectare não devem ser superiores a 80 kg de N/ha, 50 kg de P₂O₅/ha, 150 kg de K₂O/ha, 20 kg de MgO/ha, 20 kg de ZnO/ha e 5 kg de Bórax/ha.

Independentemente do teor foliar, não se deve aplicar potássio se o teor no solo for maior que 100 mg/L, na camada de 0 a 20 cm, e maior que 50 mg/L, na camada de 20 a 40 cm de profundidade.

Para a cultura da macieira são necessárias aplicações foliares sistemáticas de cálcio, para evitar a ocorrência de distúrbios fisiológicos ligados a este nutriente, visando melhorar as condições de conservação da fruta. Os demais nutrientes devem ser aplicados por via foliar quando identificada a deficiência.

2.6- Plantio

2.6.1- Escolha das Mudanças em Viveiro

Na Produção Integrada de Maçãs, somente poderão ser utilizadas mudas fiscalizadas ou certificadas, oriundas de viveiristas idôneos e com atendimento às Normas e Padrões da Comissão Estadual de Sementes e Mudanças.

2.6.2- Seleção Varietal

Porta-enxerto - O porta-enxerto deve ser bem adaptado à região de cultivo, com excelente afinidade com a cultivar copa, capaz de proporcionar plantas de vigor e ancoramento compatíveis com a densidade estabelecida para o pomar (Tabela 5) e de bom desempenho em produtividade e qualidade das frutas. Preferencialmente, deve ser resistente a doenças de solo. A definição incorreta do porta-enxerto pode causar problemas de alternância de produção e declínio precoce das plantas, bem como dificultar o manejo criterioso de pragas e doenças, o controle de invasoras, a adubação, a condução e o raleio das frutas. É permitida a utilização de mudas com interenxertos visando conciliar características favoráveis de dois porta-enxertos, especialmente resistência a doenças e vigor conferido à copa.

Para o replantio - Em função do risco da ocorrência de inóculo de agentes causadores de podridões de raízes, recomenda-se a utilização, para replantio, de porta-enxertos resistentes à podridão do colo e/ou à podridão branca das raízes.

Cultivares copa - As cultivares básicas são a 'Gala' e 'Fuji' e suas mutações. As novas cultivares como 'Daiane', 'Baronesa' e 'Catarina', são opções, sendo as duas primeiras para regiões de 800 m ou mais, e a última, que é resistente à sarna, para regiões acima de 1200 m. Cultivares precoces como 'Duquesa' e 'Eva', de baixo requerimento em frio, podem ser plantadas em regiões com menos de 800 m de altitude.

Deve-se ter a identificação varietal comprovada, mesmo quando se utilizam as mutações.

Além da cultivar produtora, devem ser plantadas cultivares polinizadoras, as quais, preferencialmente, deverão produzir frutas com características comerciais e não apresentar suscetibilidade elevada a doenças e pragas. Alternativamente, podem ser utilizadas variedades floríferas.

Tabela 5 - Densidade de plantio de acordo com o porta-enxerto e a cultivar.

Porta-enxerto	Cultivar vigorosa ^a		Cultivar standard ^b	
	Distância entre filas e plantas (m)	N° plantas/ha	Distância entre filas e plantas (m)	N° plantas/ha
Anões	3,75 X 1,00	2667	3,75 X 0,80	3333
M-9	3,75 X 1,25	2133	3,75 X 1,00	2667
M-26	4,00 X 1,50	1667	4,00 X 1,25	2000
Semi-anões	4,00 X 1,50	1667	4,00 X 1,00	2500
M-7	5,00 X 1,50	1333	4,50 X 2,00	1111
MM-106	5,00 X 2,00	1000	5,00 X 2,00	1000
Semi-vigorosos	5,00 X 2,50	800	5,00 X 2,50	800
MM-111	6,00 X 3,00	556	5,50 X 2,50	727
Vigorosos	5,50 X 3,00	606	5,50 X 3,00	606
Marubakaido	6,00 X 3,50	476	6,00 X 3,00	556

^a = Fuji ou similares; ^b = Gala e similares

2.7- Polinização

O percentual mínimo de polinizadoras é de 12%, devendo as mesmas estar distribuídas homogeneamente no pomar. As polinizadoras podem ser plantadas à distância de 10 a 12m ou na proporção de uma a cada oito plantas produtoras. Preferencialmente, devem-se utilizar duas cultivares polinizadoras (Tabela 6).

Utilizar, no mínimo, duas colméias por hectare, reunidas em núcleos de quatro a seis, a intervalos de 150 a 250m, dependendo da área do pomar.

As plantas polinizadoras devem ser as primeiras a serem raleadas, para evitar redução da floração no ano seguinte devido à alternância.

Tabela 6 - Cultivares polinizadoras para as principais cultivares.

Cultivar a polinizar	Cultivares polinizadoras
Gala	Imperatriz, Sansa, Granny Smith Spur, Fred Hough, Fuji, Willi Sharp.
Fuji	Baronesa, Braeburn, Granny Smith Spur, Fred Hough, Gala.
Catarina	Fred Hough, Joaquina

2.8- Tratos Culturais

2.8.1- Sistema de Condução

Líder central no sistema livre: A planta deve ser conduzida de tal maneira que se possa obter a forma piramidal com o líder central, formando-se quatro ramos no primeiro andar. Os andares subsequentes devem ficar separados de 40 a 60cm um do outro, para que possibilite a entrada de luz no interior da planta. Os ramos laterais não devem ultrapassar um terço do diâmetro do líder no ponto de inserção do mesmo.

Líder central com sistema de apoio: Consiste num sistema utilizado para porta-enxertos anões para plantios em alta densidade. Embora tenha um custo de implantação mais alto, favorece o controle de pragas e doenças e permite a produção de uma fruta de melhor qualidade, sendo mais precoce na entrada em frutificação.

2.8.2- Rebrotos de Porta-Enxertos

Durante a fase vegetativa os rebrotos dos porta-enxertos devem ser eliminados na base, ou seja, no ponto de inserção. Não devem ser cortados ao nível do solo, pois isto favorece a formação de novos rebrotos. A eliminação deve ser realizada quando os rebrotos atingirem no máximo 15 cm. Pode-se também eliminá-los com o uso de herbicida utilizando-se o glufosinato de amônio, na dose de 2,0 litros/ha.

2.9- Poda

Nos plantios com densidade superior a 1.200 plantas por hectare não se devem manter ramos muito vigorosos ao longo do eixo central, pois estes dificultam a entrada da luz, prejudicam a eficiência dos tratamentos fitossanitários e, por conseqüência, reduzem a qualidade da fruta. Os cortes com diâmetro superior a 2 cm devem ser protegidos com pasta bordalesa, tinta plástica ou cola adicionada de 0,05% do tiofanato metílico para evitar a entrada de fungos.

Nos pomares estabelecidos com porta-enxertos vigorosos tais como o 'Marubakaido' e 'MM-111', a altura máxima permitida será 90% da distância entre fileiras, limitada a 4 m.

A poda verde só deverá ser realizada em plantas que apresentem excesso de crescimento vegetativo, eliminando-se os ramos na base, para favorecer a entrada de luz no interior da planta. A redução do crescimento deverá ser feita através do arqueamento dos ramos, pois na produção integrada, não é permitido o uso de fitorreguladores para reduzir o crescimento vegetativo.

2.10- Controle da Produção da Fruta

2.10.1- Raleio de Frutas

Nos pomares novos até o quarto ano deve ser feito raleio manual de frutas. Já em áreas em plena produção, que não apresentem problemas de polinização e que tenham uma floração abundante, pode ser feito o raleio químico.

São permitidos até três frutas por gema para as cultivares de pedúnculo longo ('Gala') e duas frutas por gema para cultivares de pedúnculo curto ('Fuji' e 'Golden'), respeitando-se o máximo de 140 frutas por metro quadrado de copa.

2.10.2- Controle da Queda de Frutas na Pré-Colheita

Em cultivares que têm a tendência de apresentar queda de frutas no início da maturação, como a cv. Gala, pode ser aplicado o ácido naftalenoacético (ANA) (ver Tabela 11, no anexo), na concentração de 20ppm, fazendo-se uma aplicação quando se verificar a queda das primeiras frutas.

2.11- Quebra de Dormência

Em regiões com altitude inferior a 1.200 m em que não ocorre frio suficiente para a quebra de dormência das gemas é necessário um tratamento químico para uniformizar a brotação e floração. Como a intensidade de frio varia de um ano para outro, deve-se estabelecer a época de aplicação e as dosagens dos produtos anualmente. Via de regra, recomenda-se o uso de óleo mineral associado à cianamida hidrogenada em pulverização no final do período de dormência, conforme a Tabela 11 (no Anexo).

A pulverização deve atingir todos os ramos da planta, pois o efeito do tratamento é localizado. A época mais adequada para a aplicação é no início do inchamento das gemas, o que normalmente ocorre entre 20 e 30 dias antes do início da brotação normal.

As plantas que recebem o tratamento não devem apresentar resíduos de cobre, pois a cianamida reage com o cobre formando um composto fitotóxico que reduz a eficiência da quebra da dormência.

2.12- Manejo da Cobertura Vegetal

Consideram-se plantas invasoras aquelas que reduzem a produção ou a qualidade da fruta pela competição por nutrientes e água, sem proporcionar benefícios, e que requerem controle se estão causando danos à produção.

Na produção integrada as plantas invasoras podem ser eliminadas nas filas das plantas durante a fase de crescimento vegetativo e nos demais períodos serem manejadas. A área de controle não deverá ser superior a 1/3 da distância entrelinhas, limitado a 2 m de área limpa na fila de plantas.

Nas entrelinhas será mantida cobertura vegetal permanente, de preferência com gramíneas, mantendo-a na altura de 5 a 20 cm, quando necessário.

Os herbicidas pré-emergentes só devem ser aplicados antes da floração ou em pós-colheita, limitando-se a duas aplicações por ciclo. Os produtos permitidos são apresentados na Tabela 13 (no Anexo).

Controle mecânico: O controle mecânico pode ser feito através de enxada, embora sua utilização seja pouco freqüente. Pode ser ainda utilizada a roçada com foices para reduzir a altura das invasoras. Não é permitido o controle com cultivadores tipo grade lateral para evitar a disseminação de fungos do solo com potencial patogênico para as plantas.

2.13- Manejo Integrado de Pragas e Doenças

Um dos objetivos da produção integrada é manejar a cultura para que as plantas possam expressar sua resistência natural às pragas e patógenos e possam ser protegidos os organismos benéficos.

Nesse sistema, devem-se conciliar diversos métodos de controle, levando-se em consideração o custo de produção e o impacto sobre o ambiente, reduzindo ao máximo o uso de agroquímicos.

Na produção integrada deve-se favorecer a adoção de métodos não químicos ou alternativos tais como feromônios, biopesticidas, erradicação de hospedeiros alternativos, retirada e queima das partes vegetais afetadas. A adubação equilibrada, a poda e o raleio adequados são fatores que desfavorecem o estabelecimento das pragas e patógenos e facilitam o seu controle.

Os produtos permitidos, proibidos e os de uso restrito a serem utilizados no controle de pragas e doenças são apresentados nas Tabelas 15, 16 e 17 (no Anexo).

2.13.1- Monitoramento de Pragas

Mosca-das-frutas

O monitoramento pode ser efetuado instalando-se frascos caça-mosca modelo Valenciano e usando como atrativo o suco de uva a 25%.

O controle com isca tóxica deve ser iniciado quando houver presença da praga no pomar e as frutas apresentarem tamanho superior a 1,5 cm de diâmetro. A aplicação de inseticidas em cobertura só deve ocorrer quando for constatado o nível de 0,5 moscas/frasco/dia, utilizando inseticidas com ação de profundidade. A isca deve ser aplicada pelo menos duas vezes por semana, intensificando na periferia do pomar, nos pontos de entrada da mosca.

Lagarta enroladeira

Para o monitoramento, recomenda-se utilizar uma armadilha com feromônio para cada 5 ha, instalando no início de setembro e mantendo-a até a colheita da última cultivar.

Em pomares menores, deve-se aumentar a densidade, de modo a haver no mínimo duas armadilhas por talhão. O controle da praga deve ser feito quando houver captura superior a 20 machos/armadilha/semana. É importante analisar o monitoramento por talhão, aplicando inseticida apenas naqueles com níveis críticos.

Ácaro vermelho europeu

O monitoramento é feito através da amostragem seqüencial no mínimo em 10 plantas por talhão de 5 ha, retirando-se 5 folhas por planta e anotando-se o número destas com presença do ácaro. As plantas podem ser diferentes a cada avaliação. Para o controle deve-se levar em consideração a percentagem de folhas infestadas e o ciclo vegetativo da cultura. No início da temporada o controle deve ser feito quando 50% das folhas acusarem a presença da praga, enquanto que, no período que antecede a colheita, somente deve-se aplicar o acaricida quando mais de 70% das folhas apresentarem ácaros. Após a colheita o ácaro será controlado se a infestação das folhas for superior a 90%.

O acaricida Abamectin pode ser aplicado apenas uma vez por ciclo, logo após a queda das pétalas, independente do nível populacional, e seu uso está limitado àquelas áreas com alta infestação de ovos de inverno.

Grafolita

Para o monitoramento, deve-se utilizar uma armadilha com feromônio para cada 3 a 5 ha, instalando-a no final de agosto e mantendo-a até a colheita. Em pomares menores, deve-se aumentar a densidade, devendo haver no mínimo 2 por talhão.

O controle da praga deve ser feito quando houver captura superior a 30 machos/armadilha/semana.

Cochonilha

Deve-se identificar e registrar a presença das larvas (provavelmente entre setembro e novembro) e efetuar aplicações localizadas nos focos usando inseticida fosforado. O óleo mineral aplicado para quebra de dormência ajuda a controlar a cochonilha.

Pulgão lanígero

Efetuar a identificação dos focos controlando-os com Dimetoato até a primeira quinzena de novembro.

2.13.2- Manejo das Doenças

A profilaxia é um dos componentes mais importantes e será prática obrigatória no controle das doenças. Após a poda, raleio e colheita, os restos vegetais devem ser destruídos, triturados e a seguir retirados do pomar ou incorporados ao solo da entrelinha após serem umedecidos com uma solução de uréia (1%) ou com suspensão de esterco.

A decisão sobre o tipo de tratamento fungicida e a ocasião de executá-lo deverá ser embasada nas características da doença, nas informações das Estações de Aviso e nas condições meteorológicas que ocorrem no pomar.

Os tratamentos com fungicidas de contato serão repetidos a cada sete dias ou 25 mm de chuva no controle de sarna, a cada 10 dias ou 35 mm no caso das outras doenças na cv. Gala e a cada 10 dias ou 50 mm na cv. Fuji.

Os fungicidas permitidos, proibidos e com restrições de uso para a PIM são apresentados nas Tabelas 16 e 17 (no Anexo).

2.13.3- Tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários

Na PIM devem ser feitos, periodicamente, a calibração e controle dos pulverizadores em locais estruturados com equipamentos e métodos reconhecidos internacionalmente, para melhorar a qualidade e eficiência dos tratamentos realizados, assim como diminuir os desperdícios de produtos e contaminação do ambiente.

Quando se utilizam produtos na formulação líquida, estes podem ser adicionados diretamente no tanque com a quantidade de água desejada. Para produtos na formulação pó molhável deve-se fazer uma pré-diluição, agitando-se até a completa suspensão do produto.

No manejo dos agroquímicos devem ser cumpridas integralmente as normas de segurança individual e de proteção ao consumidor e ao meio ambiente.

2.13.4- Tratamento Químico de Doenças que Ocorrem na Pós-Colheita

Para minimizar a utilização de produtos químicos sobre a fruta, devem-se priorizar as práticas de prevenção de ocorrências de enfermidades fúngicas e fisiológicas. Para tanto, é obrigatório:

- Colher a fruta no momento correto;
- Eliminar fontes de inóculo no pomar;
- Manipular cuidadosamente a fruta na colheita, transporte, classificação e embalagem;
- Realizar limpeza e desinfecção ou sanitização de instalações, câmaras frias, embalagens e máquinas;
- Utilizar adequadamente as técnicas de armazenamento.

Somente é permitido o uso de tratamento fungicida em pós-colheita em frutas de cultivares que cumpram com as seguintes características:

- Tenham uma susceptibilidade de risco moderada ou alta à ocorrência de podridões durante o armazenamento;
- Sejam adequadas para armazenamento prolongado, não sendo permitido comercializar essa fruta por um período inferior a 3 meses.

As frutas tratadas com fungicidas em pré-colheita não devem ser novamente tratadas com os mesmos princípios ativos em pós-colheita. Na PIM, não se admite o armazenamento de frutas apanhadas do chão. As recomendações para tratamento em pós-colheita são apresentados na Tabela 18 (no Anexo).

2.14- Colheita e Conservação das Frutas

2.14.1- Colheita

As frutas devem ser colhidas no momento adequado, segundo a espécie, variedade e a utilização prevista, ou seja, armazenamento a curto, médio ou longo prazo, ou mesmo a comercialização imediata (mercado interno ou exportação). Para isso, deve-se assegurar que os índices mínimos de maturação estabelecidos pela pesquisa (Tabela 7) sejam respeitados no início da colheita e no posterior armazenamento e/ou comercialização, permitindo com isto, uma máxima eficiência na conservação e manutenção da qualidade interna e externa da fruta. Devem-se sempre utilizar embalagens (colheita, transporte, armazenamento, comercialização) limpas e de material não abrasivo para não contaminar nem machucar as frutas. Recomenda-se, quando adequado, utilizar materiais plásticos, em perfeito estado de conservação e higienização, ao invés de madeira. É sempre importante realizar uma pré-seleção da fruta no campo, evitando misturar frutas sãs com as caídas no chão, granizadas, com danos por insetos, podridões, machucadas, etc. Não se deve deixar as frutas colhidas expostas ao sol, mas transportá-las imediatamente para a empacotadora ou "packing house" no mesmo dia, evitando-se golpes e danos durante o transporte. As frutas de

produção integrada, quando transportadas conjuntamente com frutas de outros sistemas de produção, deverão estar devidamente identificadas e separadas no veículo de transporte. Isso é importante para não haver confusão na recepção da empacotadora, onde deverá ser tomada uma amostra da carga para as devidas anotações no caderno de pós-colheita.

Os bins deverão ser devidamente identificados no momento da colheita, utilizando-se etiquetas de cores específicas, contendo no mínimo as seguintes informações:

- Caracterizar que as frutas são provenientes de sistema de produção integrada (PIM), de modo que se diferenciem de frutas de dos outros sistemas de produção;
- Nome do produtor/empresa;
- Localização do pomar (bloco, setor, talhão);
- Cultivar;
- Data da colheita;
- Nome do responsável pela colheita.

Recomenda-se a utilização de etiquetas com código de barras para facilitar a manutenção da rastreabilidade, o que permite identificar problemas futuros em algum determinado lote, após a fruta ter sido colhida.

Tabela 7- Indicadores da maturação de maçãs.

Cultivar	Firmeza polpa (lbs)	Amido(1-5)	SST(° brix)	ATT(cmol/L)	Cor
Gala	17 a 19	2,0 a 3,0	> 11	5,2 a 6,0	Verde-clara
Fuji	16 a 18	2,5 a 3,5	> 12	3,7 a 5,2	Verde-clara
Golden delicious	15 a 17	2,5 a 3,0	> 12	6,7 a 8,2	Verde-clara

2.14.2- Recepção da Fruta na Empacotadora (“Packing House”)

A fruta de cada caminhão que chegar na empacotadora deverá ser devidamente identificada, anotando-se o peso da carga e a numeração dos bins. Também deverá ser retirada uma amostra aleatória de frutas para realizar testes de maturação e qualidade.

Essas informações deverão ser anotadas no caderno de pós-colheita, identificando o destino dado ao lote de frutas.

2.14.3- Armazenamento Frigorífico

O armazenamento deve manter a qualidade interna e externa da fruta. Assim, deve-se assegurar o funcionamento regular das câmaras de conservação por meio da observação periódica dos equipamentos de refrigeração e controle dos gases (atmosfera controlada). Devem-se realizar controles periódicos mensais da qualidade das maçãs, através de análises laboratoriais de amos-

tras de 20 a 50 frutas. Essas análises permitem prognosticar o potencial e a duração do período de conservação, avaliar a evolução de problemas de qualidade observados no início do armazenamento, observar a reação das frutas às condições de armazenamento, verificar o comportamento das diferentes cultivares ou lotes em relação às características externas de maturação (murchamento, podridões, distúrbios fisiológicos) e determinar a qualidade interna e externa das frutas através de análises laboratoriais (sólidos solúveis totais, firmeza de polpa, acidez). Também é importante realizar análises de minerais em amostras de frutas antes do início da colheita, para avaliar a possibilidade de incidência de distúrbios fisiológicos, permitindo tomar decisões de qual destino será dado à fruta, ou seja, armazenamento a curto, médio, longo prazo, ou mesmo a comercialização imediata. Todos esses dados devem ser devidamente registrados e devem estar disponíveis no caso de necessidade de inspeção. Por isso, é importante que a fruta que recebeu o selo de conformidade da produção integrada seja representativa de cada cultivar, talhão e câmara fria de armazenamento. Não é recomendável o armazenamento de frutas da PIM junto com as da produção convencional. Porém, quando for inevitável, os bins deverão estar devidamente identificados e separados no interior da câmara fria. As condições recomendadas para o armazenamento de maçãs estão representadas nas Tabelas 8 e 9.

Tabela 8 - Condições para o armazenamento refrigerado de maçãs.

Cultivares	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Período de armazenamento
Gala e mutações	0	94-96	4-5 meses
Fuji	-1 a 0	92-96	6-7 meses
Golden Delicious	0	94-96	5-6 meses
Belgolden	0	94-96	5-6 meses
Braeburn	0	92-96	6-7 meses

Tabela 9 - Armazenamento de cultivares de maçãs segundo recomendações e resultados de pesquisa para as condições brasileiras.

Cultivar	Temperatura °C	O ₂ kPa	CO ₂ kPa	Fonte
Braeburn	0 - 1	1	3	Brackmann & Waclawovsky, 2000
Fuji	- 0,5	1,5	<0,5	Brackmann et al., 1998
	0,5	1	<0,5	Brackmann et al., 1998
	0,5	1,5	<0,5	Brackmann et al., 1998
Gala	0,5	1	3	Brackmann & Saquet, 1995
	1	1	2 -3	Saquet et al., 1997
Golden Delicious	0	1	2	Saquet et al., 1997
	0,5	0,75-1,0	3	Argenta & Brackmann, 1996
	0,5	1	4	Brackmann & Lunardi, 1999
	1	1,5	4	Oster & Brackmann, 1999
Jonagold	0 - 1	1	2 - 3	Brackmann & Lunardi, 1999
Royal Gala	- 0,5 - 0,5	1	2 - 3	Mello et al., 1998

2.14.4- Classificação

É exigido o cumprimento estabelecido pelo regulamento técnico específico para a cultura da maçã, atendendo o estabelecido na lei de classificação nº 9.972. Portanto, cada empacotadora que trabalhar com frutas da PIM deverá, obrigatoriamente, ter um profissional treinado de acordo com o estabelecido na lei. Deve-se manter a identificação do lote durante a classificação, registrando no caderno de pós-colheita as respectivas categorias obtidas nessa operação, sendo que essas informações deverão ser colocadas nas etiquetas dos bins pré-classificados que retornarem ao armazenamento.

Para evitar batidas e ferimentos nas frutas durante a classificação, a máquina classificadora deverá ser ajustada pelo menos uma vez ao ano, sendo que a água deverá ser constantemente renovada, permitindo-se apenas o uso de produtos desinfestantes para diminuir a carga de inóculo de fungos e bactérias.

2.14.5- Empacotamento

Os paletes formados deverão conter caixas de maçãs provenientes de um mesmo lote da PIM, devendo o mesmo estar devidamente identificado com uma etiqueta na qual constem todas as informações relativas à procedência da fruta embalada, de modo a manter a rastreabilidade das informações. Quando um palete for formado por frutas provenientes de diferentes pomares da PIM, é obrigatório que haja etiquetas de identificação de cada pomar, lembrado que é proibido juntar frutas provenientes de diferentes sistemas de produção.

2.15- Mercado e Comercialização

2.15.1- Análises de Custos

Com o objetivo de estimar os custos de produção por hectare (ha) do Sistema de Produção Integrada de Maçã (PIM) das cultivares Fuji e Gala, desenvolveu-se um modelo de orçamentação utilizando-se coeficientes técnicos relativos aos 5 subgrupos que compõem a estrutura de custos do modelo em questão: fertilizantes, fungicidas, inseticidas e acaricidas, outros insumos (herbicidas, fitorreguladores, etc) e mão-de-obra (práticas culturais). Tabela 10.

Os benefícios gerados a partir da utilização de sistemas de produção que privilegiam a preservação da biodiversidade, embora pouco estudados e de difícil quantificação, sem dúvida representam um importante benefício social, tanto no aspecto de preservação ambiental quanto de qualidade de vida. E é nesta dimensão que se encontra o principal aporte da PI para a competitividade do agronegócio bem como para a sociedade brasileira.

Se, pelos resultados obtidos, está evidenciado que o sistema de produção integrada de maçã, no atual patamar tecnológico, não representa uma grande alternativa no sentido da redução dos custos de produção, por outro lado, é suficientemente esclarecedor quanto à conveniência da adoção da PIM alternativamente ao sistema convencional, já que, pelo menos em curto prazo, esta produção diferenciada deverá obter preços também diferenciados no mercado.

Tomando-se como referência os resultados obtidos nos três ciclos em que se compararam os resultados da produção (qualidade e quantidade) entre os dois sistemas, pode-se estimar que a adoção do sistema de produção integrada contribuirá para um maior acesso aos mercados consumidores e, em determinadas condições, a um aumento na rentabilidade da atividade, uma vez que as vantagens anteriormente citadas, tanto nos níveis de preços obtidos pela produção diferenciada quanto na redução dos custos na fase de pós-colheita, deverão contribuir para o incremento da lucratividade das empresas.

Cabe registrar, também, dois aspectos que, por absoluta falta de informações mensuráveis não foram considerados nesta análise, mas que certamente representam fatores tão importantes quanto aqueles mensurados; são eles: os benefícios sociais/ambientais que o sistema de produção integrada representa, quer seja para a saúde de produtores e consumidores, quer seja para a sustentabilidade do agroecossistema em questão e a criação das condições que possibilitam o reequilíbrio ecológico/ambiental favorecendo a recuperação e o ressurgimento de organismos benéficos, importantes aliados na luta biológica.

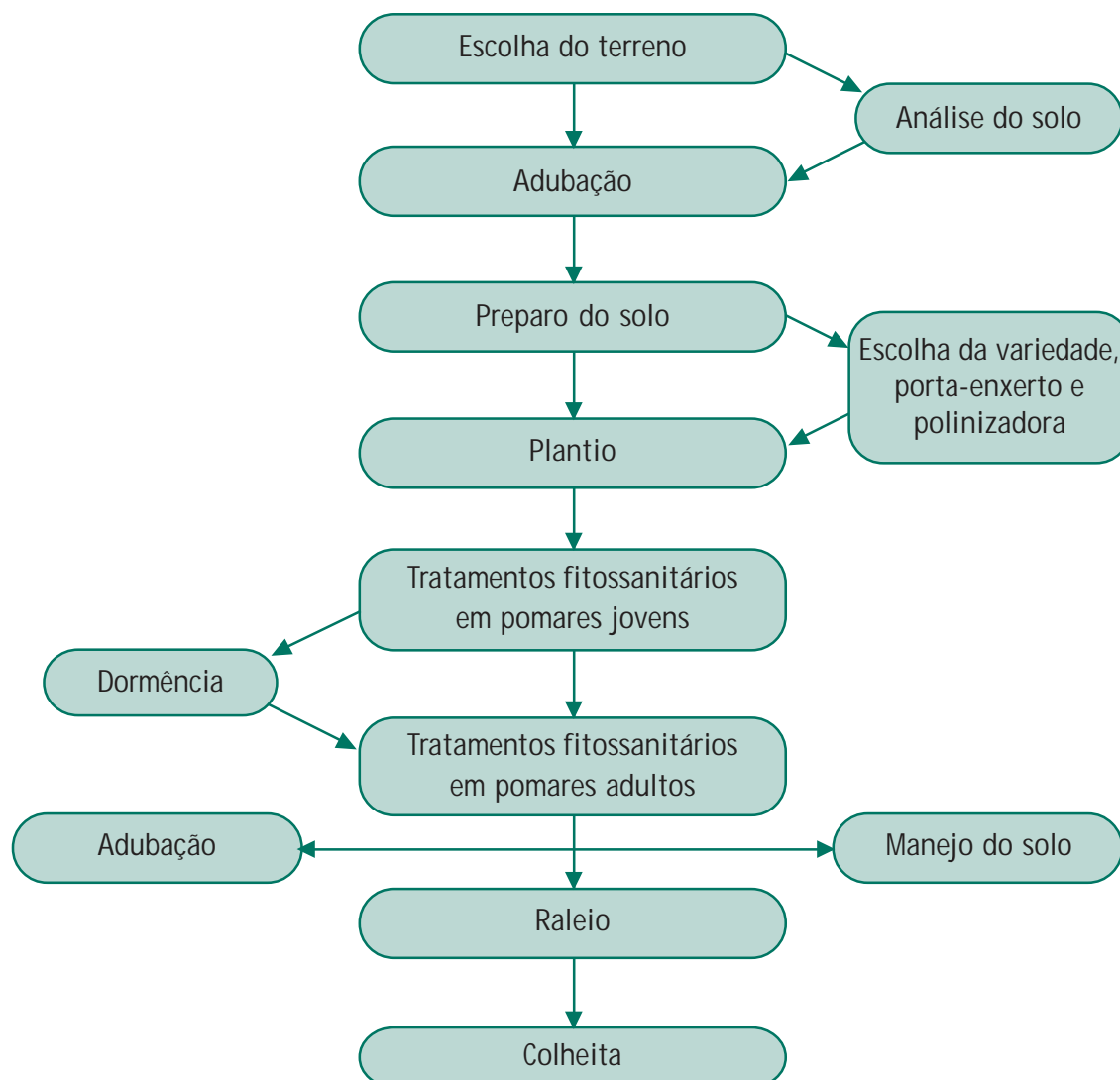
Tabela 10 - Custo anual de produção de macieiras cvs Gala e Fuji no Sistema de Produção Integrada de Maçã (PIM).

Descrição	Gala		Fuji	
	Custo R\$/ha	Porcentagem (%)	Custo R\$	Porcentagem (%)
1- Fertilizantes	253,89	2,56	256,95	2,49
2- Fungicidas	1.823,22	18,36	2.033,19	19,68
3- Inseticidas	737,03	7,42	1.007,14	9,75
4- Herbicidas e outros	581,08	5,85	594,32	5,75
5- Mão-de-obra (práticas culturais)	6.137,28	61,79	6.041,78	58,47
5.1- Raleio	877,50	14,30	877,50	14,52
5.2- Poda e condução	1.170,00	19,06	994,50	16,46
5.3- Aplicação de Pesticidas	760,00	12,38	840,00	13,90
5.4- Aplicação de Adubos	120,00	1,96	120,00	1,99
5.5- Roçadas	200,00	3,26	200,00	3,31
5.6- Aplicação de Herbicidas	80,00	1,30	80,00	1,32
5.7- Controle das Formigas	67,28	1,10	67,28	1,12
5.8- Colheita	2.716,25	44,26	2.716,25	44,96
5.9- Serviços diversos	146,25	2,38	146,25	2,42
6- Despesas de administração	400,00	4,02	400,00	3,86
7- Total	9.932,49	100,00	10.333,38	100,00

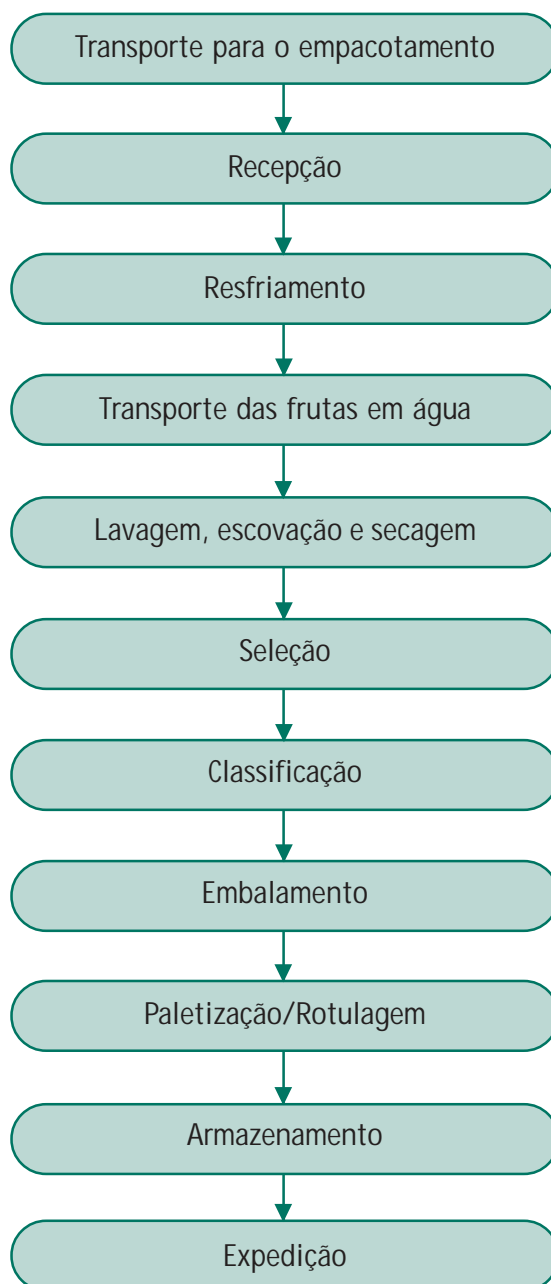
* Valores referentes à julho de 2003

3 FLUXOGRAMAS DE PRODUÇÃO

3.1- Etapa de Pré-Colheita



3.2- Etapa de Pós-Colheita



4 PERIGOS NA PRODUÇÃO

Perigos são contaminantes de natureza biológica, química ou física que podem ser introduzidos ou multiplicados em qualquer etapa do processo de produção de alimentos e causar danos à saúde ou integridade do consumidor.

As frutas podem ser contaminadas desde o campo até o empacotamento e distribuição, o que torna necessário acompanhar com detalhe cada etapa do processo, procurando criticamente identificar e prevenir os potenciais perigos, com ênfase nos biológicos e químicos.

4.1- Perigos biológicos

Nesta categoria estão incluídos bactérias, fungos, protozoários, helmintos, vírus, etc, que podem provocar doenças nos seres humanos e animais.

Estes microrganismos encontram fatores favoráveis e desfavoráveis ao seu desenvolvimento em determinados ambientes. O controle dos fatores favoráveis evita a proliferação dos microrganismos patogênicos nos alimentos.

O pH baixo da polpa maçã não é adequado para o desenvolvimento de bactérias. Esporadicamente pode haver contato dos frutos com alguma bactéria patogênica através de água contaminada ou por manipuladores com as mãos sujas, feridas mal curadas ou desprotegidas. Uma vez que maçãs destinadas ao consumo *in natura* não passam por qualquer tipo de preparo térmico que elimine essas bactérias, é necessário minimizar o risco de contaminação em todas as etapas do processo.

Os maiores agentes de potenciais alterações nas frutas seriam os fungos (espécies dos gêneros *Penicillium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Glomerella*, *Botryosphaeria*, *Rhizopus*, *Venturia*, *Monilinia*, *Pezicula*, *Fusarium*, etc). Se algum conseguir se desenvolver em pHs ácidos, pode causar importantes perdas econômicas, além de significar um risco para a saúde, como o *Penicillium expansum*, produtor da toxina patulina.

Para evitar as contaminações fúngicas, é recomendada uma correta manipulação da fruta, incluindo sua colheita no estágio de maturação adequado, para minimizar a incidência de podridões. Também pode-se combater as contaminações pela correta aplicação de tratamentos fungicidas no campo ou em pós-colheita, observando sempre as normas da produção integrada.

A principal forma de prevenir problemas microbiológicos, quaisquer que sejam, é manter uma boa higiene em todas as etapas que ocorrem no pomar, na empacotadora ou no transporte. Boas Práticas Agrícola (BPA) no campo e Boas Práticas de Fabricação (BPF) na empacotadora são o alicerce sobre o qual a garantia de produção de frutas seguras será construída. É extremamente importante elaborar um plano de limpeza e desinfecção viável, bem escrito e de cumprimento obrigatório na empacotadora. Somado a este plano, os cuidados devem ser igualmente considerados e evitados com rigidez no pomar. As frutas devem ser cultivadas e colhidas em condições que minimizem o risco de contaminação com patógenos humanos.

Animais domésticos ou silvestres contaminados, sacolas, caixas, ferramentas de colheita ou bins sujos de terra e colhedores com higiene pessoal deficiente podem ser fontes de contaminação biológica no campo.

A atenção deve ser redobrada na produção orgânica para que os perigos de contaminação química por agrotóxicos não cedam lugar a perigos microbiológicos, introduzidos se a fruta entrar em contato com material orgânico mal compostado.

Na empacotadora, os patógenos podem ser encontrados no chão, nas escovas, nos ralos, na máquina classificadora, esteiras ou em qualquer equipamento. Se não houver sanitização adequada, qualquer uma das superfícies que entram em contato com as maçãs podem ser uma potencial fonte de contaminação microbiológica. Operações inadequadas podem aumentar significativamente o risco das maçãs serem contaminadas. Assim, padrões de higiene e sanitização devem ser rigorosamente empregados durante as operações de empacotamento.

As principais medidas de controle são:

- Utilizar somente adubos orgânicos bem compostados;
- Evitar que os colhedores pisem no interior dos bins, o que pode veicular microrganismos do solo;
- Fornecer água potável aos trabalhadores;
- Usar água tratada ou livre de contaminação, comprovada por análises periódicas;
- Estabelecer plano de frequência de troca da água das máquinas classificadoras;
- Treinar o pessoal em higiene pessoal e limpeza;

- Fornecer instalações sanitárias adequadas (com vasos sanitários, papel higiênico, pia, sabão, toalhas de papel) próximas das áreas de produção e manipulação dos frutos;
- Evitar a presença de animais nos campos de produção, principalmente na época da colheita, e na empacotadora;
- Manter um bom plano de limpeza e desinfecção, além de um plano de controle integrado de pragas;
- Planejar muito bem o local de armazenamento das caixas de papelão onde serão embalados os frutos já classificados, a fim de evitar a contaminação por fezes e urina de roedores, bem como poeira, que podem veicular microrganismos patogênicos;
- Afastar das atividades que envolvem manipulação do produto portadores de doenças infecto-contagiosas;
- Utilizar água clorada com, no mínimo, 100 ppm de cloro residual nas etapas em que o fruto passar por lavagem;
- Verificar, periodicamente, a necessidade de manutenção ou troca de peças das máquinas classificadoras que podem estar retendo sujeira ou danificando os frutos;
- Eliminar corretamente os resíduos sólidos para evitar a ocorrência de contaminação cruzada;
- Controlar o acesso à unidade de produção a fim de barrar a introdução de perigos externos;
- Supervisionar a entrada de matérias-primas na empacotadora;
- Dar preferência à colheita seletiva das frutas.

A pré-seleção no campo evita o ingresso de material de descarte no interior da empacotadora. Desta forma, além do risco de contaminação, também é reduzido o trabalho na linha de seleção e empacotamento e o desperdício de espaço e energia para se armazenar material pouco nobre.

A Resolução RDC n°12, de 2 de janeiro de 2001 da ANVISA, aprovou um regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, que estabelece limites de coliformes de origem fecal e coliformes termotolerantes e de *Salmonella spp.* em amostras de frutas frescas, "in natura", preparadas (descascadas, selecionadas ou fracionadas) sanificadas, refrigeradas ou congeladas. Esta resolução deve ser usada como referência na análise de perigos biológicos.

4.2- Perigos Químicos

Para a identificação dos potenciais perigos químicos na produção de maçãs, recomenda-se que sejam listados todos os produtos associados a cada etapa da produção e pós-colheita a fim de identificar medidas preventivas para eliminar os perigos ou reduzir seu impacto ou sua ocorrência.

Com o advento do sistema de produção integrada, que preconiza a utilização racional dos agrotóxicos, o risco de ocorrência de contaminação química diminuiu. No entanto, é necessário

que as Normas da Produção Integrada, com as indicações de número máximo de aplicações de cada agrotóxico, sejam rigorosamente seguidas.

Na etapa de recepção da matéria-prima nas empacotadoras, cuidado especial é requerido quando a maçã for oriunda do sistema convencional de produção. Neste caso, o que seria considerado um ponto crítico pode passar a ser um ponto crítico de controle, visto que o risco de ocorrência de resíduos acima do permitido aumenta significativamente.

O uso de produtos fitossanitários em excesso é uma problemática que se deve analisar do ponto de vista do Sistema APPCC. A aplicação excessiva de produtos pode ocorrer no campo ou na pós-colheita, ao utilizar fungicidas ou outros tratamentos, como os antioxidantes empregados para prevenir a escaldadura em maçãs e peras.

A forma de combater estes perigos será com a criação de um plano adequado de tratamentos, o que já existe e é empregado na produção integrada, que permita garantir valores de resíduos abaixo do Limite Máximo Recomendado, valor geralmente imposto pelas diferentes legislações sanitárias dos compradores. Além disso, é necessário um plano de amostragem que permita garantir um bom cumprimento do plano de tratamentos. A adoção da produção integrada, tanto no campo quanto na pós-colheita, é o primeiro passo para minimizar este risco.

As principais medidas de controle são principalmente de natureza preventiva, a saber:

- Dar preferência ao manejo integrado de pragas e doenças;
- Usar produtos registrados para a cultura e recomendados por profissional qualificado;
- Fazer a manutenção e calibração periódica dos equipamentos de aplicação dos agroquímicos;
- Treinar o pessoal envolvido nas operações de preparo e aplicação dos agroquímicos;
- Providenciar um manual de uso de defensivos agrícolas (produtos permitidos, dosagens, períodos de carência, registros);
- Manter fichas técnicas dos produtos químicos (ingrediente ativo, categoria toxicológica, prazo de carência);
- Registrar a lubrificação (data, local, produto) e manter fichas técnicas dos lubrificantes usados nas máquinas;
- Listar os produtos de limpeza utilizados e registrar cada vez que se proceder à sanitização;
- Nunca misturar frutas de diferentes sistemas de produção (integrada e convencional).

Apesar de todos os esforços daqueles que trabalham com produtos agrícolas, esses produtos poderão nunca estar completamente livres de riscos à saúde humana. No entanto, a utilização de um sistema eficaz de rastreamento poderá reduzir o campo de ação do risco e ser útil na identificação e eliminação do mesmo. Por isso, a rastreabilidade é um complemento importantíssimo para as boas práticas agrícolas e de fabricação.

5

APLICAÇÃO DO SISTEMA APPCC

5.1- Formulários de Caracterização da Empresa/Produto

Formulário A • IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA/PROPRIEDADE

Razão Social: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Telefone : _____ Fax.: _____

C.N.P.J. _____ I.E.: _____

Responsável Técnico: _____

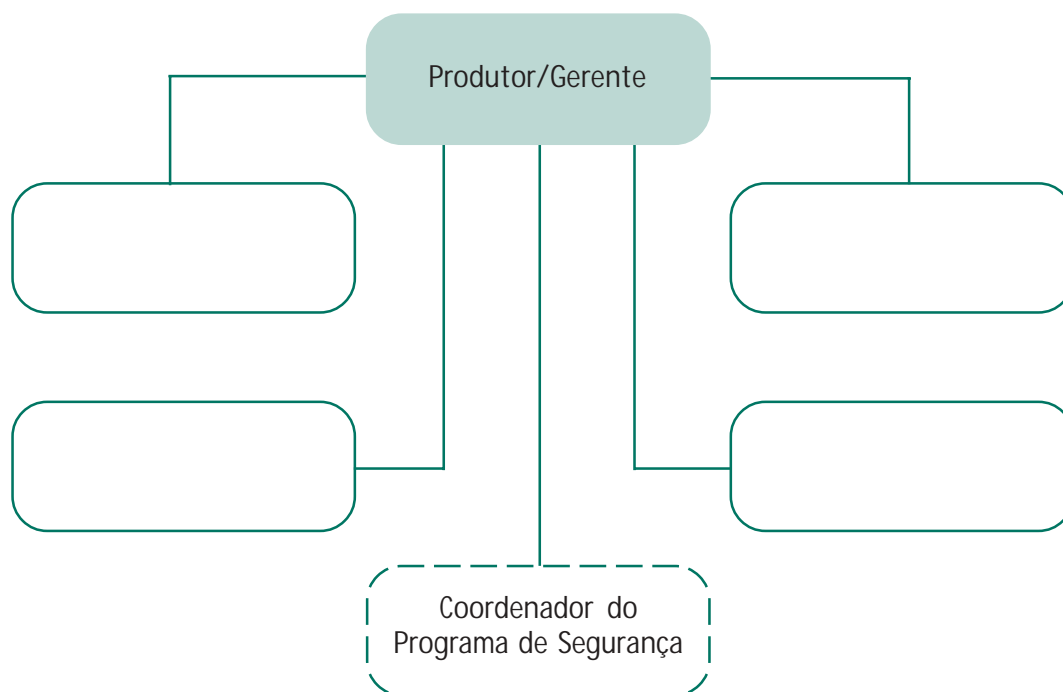
Supervisor do programa de segurança: _____

Identificação do produto agrícola (como é expedido pela fazenda):

Destino e finalidade de uso da produção:

Fonte: extraído e adaptado da Portaria 46 de 10/02/1998 do MAPA.

Formulário B • ORGANOGRAMA DA EMPRESA/PROPRIEDADE



Responsável pela empresa/propriedade que deve estar comprometido com a implantação do programa de segurança, analisando-o e revisando-o sistematicamente, em conjunto com o pessoal de nível gerencial.



Responsável pelo gerenciamento da produção/processo, participando da revisão periódica do Plano junto à Direção Geral.



Responsável pela elaboração, implantação, acompanhamento, verificação e melhoria contínua da produção/processo; deve estar diretamente ligado à Direção Geral.

Fonte: extraído e adaptado da Portaria 46 de 10/02/1998 do MAPA.

Formulário C • EQUIPE APPCC/EQUIPE DO PROGRAMA DE SEGURANÇA

NOME	FUNÇÃO NA EMPRESA

DATA: _____ APROVADO POR: _____

Fonte: extraído e adaptado da Portaria 46 de 10/02/1998 do MAPA.

Formulário D • CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO/PROPRIEDADE (Exemplo)

Produto agrícola: Maçã Fuji

Data da produção final do lote*: _____

Características importantes do Produto Final, que podem influenciar na sua segurança: (pH, A_w , umidade, Brix, etc.):

pH: 3,5 – 4,2

A_w : $\geq 0,98$

Teor de sólidos solúveis: 11 – 16° Brix

Acidez total titulável: 3,7 a 5,2 cmol/L

Outras (especificar): Firmeza da polpa: 9- 19 lib/pol²

Defeitos (podridões, frutas passadas, congelamento, escaldadura, degenerescência interna severa)

Classificação: Categoria (qualidade)

Classes ou calibres: Peso médio dos frutos

Forma de uso do produto pelo consumidor ou usuário:

Consumo “*in natura*” ou como ingrediente para preparo de sucos, saladas de fruta, doces, geléias, tortas.

Características da embalagem:

Caixas de papelão ondulado e separadores de papelão.

No varejo, pode ser exposto a granel.

Local de venda do Produto:

Mercados atacadistas (CEASAS), supermercados, feiras livres, fruteiras, sacolões, mercado institucional.

Instruções contidas no rótulo:

Manuseie com cuidado e mantenha sob refrigeração.

Informações mínimas contidas no rótulo: nome da variedade, classificação (categoria e calibre), data, lote, responsável técnico, empresa (e seus dados).

Controles especiais durante distribuição e comercialização:

Rastreabilidade do lote.

*Lote: quantidade de produtos com as mesmas especificações de identidade, qualidade e apresentação, processados pelo mesmo fabricante ou fracionador, em um espaço de tempo determinado, sob condições essencialmente iguais.

DATA: _____ APROVADO POR: _____

Fonte: extraído e adaptado da Portaria 46 de 10/02/1998 do MAPA.

Formulário E • INSUMOS USADOS NA PRODUÇÃO PRIMÁRIA (Exemplo)

INSUMOS USADOS NA PRÉ-COLHEITA

Tipo de solo: _____

Adubo: N, P₂O₅, K₂O, MgO, ZnO, Bórax, Ca (adubação foliar), calcário (Ca, Mg)

Origem de água de irrigação: não é feita irrigação

Controle da água de irrigação: não é feita irrigação

Agroquímicos:

Herbicidas, fungicidas, inseticidas, acaricidas, reguladores de crescimento

Outros (especificar): sacolas de colheita, bins (engradados de madeira que podem conter 300 a 350 kg de maçãs, usados para transportar os frutos do campo às câmaras refrigeradas ou empacotadora).

INSUMOS USADOS NA PÓS-COLHEITA

Tipo de água para lavagem: _____

Impermeabilizante da superfície do produto final:

Nenhum

Aditivos no produto final (produção primária):

Nenhum

Embalagem:

bins (300-350 kg), caixas de papelão ondulado, bandejas separadoras de papelão, sacos plásticos.

Outros (especificar):

Detergentes, produtos para desinfecção de câmaras frias (formol, permanganato de potássio), saneantes (hipoclorito de sódio); material para desinfecção de embalagens (formaldeído).

DATA: _____ APROVADO POR: _____

Fonte: extraído e adaptado da Portaria 46 de 10/02/1998 do MAPA.

5.2- Análise de Perigos

5.2.1 - Formulário G: Análise de Perigos na Etapa de Pré-Colheita • Produto: Maçã Fuji

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Escolha do terreno	P. Biológico: Nenhum P. Químico: Metais Pesados P. Físico: Nenhum	Solo e mananciais contaminados.	Alta	Baixo	Proceder escolha do local baseado em histórico de utilização da área.
	P. Biológico: Microorganismos patogênicos (Salmonella spp.) e parasitos P. Químico: Nenhum P. Físico: Nenhum	Presença de microorganismos patogênicos e parasitos no adubo orgânico que entra em contato com as frutas.	Alta	Baixo	BPA: Treinamento dos trabalhadores; Compostagem de adubo orgânico; Fornecedor certificado.
Preparo do solo	P. Biológico: Nenhum P. Químico: Nenhum P. Físico: Nenhum				
Plantio	P. Biológico: Nenhum P. Químico: Nenhum P. Físico: Nenhum				

5.2.1 - Formulário G: Análise de Perigos na Etapa de Pré-Colheita • Produto: Maçã Fuji (Continuação)

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Tratamento fitossanitário (em pomares jovens e adultos)	P. Químico: Agrotóxicos	Resíduo de agrotóxicos devido ao não cumprimento do prazo de carência, uso de concentração inadequada ou produto não permitido pela legislação.	Alta	Baixo	<p>BPA: Seguir fielmente as normas da Produção Integrada de Maçã (PIM).</p> <p>BPA: Recebimento e estocagem de produtos químicos e insumos, não permitindo a presença no estabelecimento de agroquímicos, não permitindo a presença no estabelecimento de agroquímicos sem etiqueta ou número de registro em vigor.</p> <p>BPA: Treinamento e qualificação dos aplicadores; Obedecer ao intervalo de segurança estabelecido para cada produto antes da comercialização; Plano de utilização de agroquímicos e destinação de suas embalagens.</p>
Raleio	P. Químico: Metais Pesados P. Biológico: Nenhum P. Físico: Nenhum	Presença de metais pesados na fruta devido à aplicação de produtos diluídos em água contaminada.	Alta	Baixo	Utilização de água de fontes seguras ou tratadas (Programa de Qualidade da Água).

5.2.1 - Formulário G: Análise de Perigos na Etapa de Pré-Colheita • Produto: Maçã Fuji (Continuação)

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Colheita	<p>P. Biológico: Microrganismos patogênicos (Salmonella spp.) e parasitos</p> <p>P. Químico: graxas, óleo (não comestível), lubrificantes, combustíveis, agrotóxicos</p> <p>P. Físico: Corpos estranhos metálicos e não metálicos</p>	<p>Condições higiênico-sanitárias inadequadas das diferentes superfícies que entram em contato com a fruta (embalagens, bins, sacolas, materiais de colheita) ou dos colhedores que manipulam as frutas.</p> <p>Resíduos nas superfícies de contato com as frutas (bins, sacolas, tratos e materiais de colheita).</p> <p>Presença de algum objeto pontiagudo (pregos, parafusos, arames, madeira) nas superfícies de contato com a fruta (bins, sacolas e materiais de colheita), que possa penetrar na mesma.</p>	Média	Médio	<p>BPA: Treinamento de colhedores, saúde e higiene pessoal, instalações sanitárias próximas aos pomares; Programa de manutenção e limpeza de bins e equipamentos de colheita e outras superfícies de contato.</p> <p>BPA: Plano de limpeza e desinfecção de material usado na colheita; Identificação e estocagem adequada dos produtos tóxicos e afins; Não permitir a utilização de acessórios de colheita em outras atividades (ex: uso de bins para transporte de pessoas, combustíveis, lubrificantes, produtos químicos e outros).</p> <p>BPA: Programa de manutenção e inspeção do material usado na colheita. Não manter material de colheita e frutos junto com outros materiais que possam contaminá-lo.</p>

DATA: _____

APROVADO POR: _____

5.2.2- Formulário G: Análise de Perigos na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Maçã Fuji

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Transporte para empacotamento	Perigo Biológico: microrganismo patogênicos (Salmonella spp.) e parasitos	Contaminação da fruta devido as condições higiênico - sanitárias inadequadas dos bins (sujeos de terra ou frutas podres transportadas anteriormente) ou do veículo de transporte (caminhão, contentor).	Baixa	Baixo	BPF: Programa de limpeza e desinfecção de bins e caminhões; Não transportar frutas em conjunto com esterco ou outro tipo de carga contaminante.
	Perigo Químico: Resíduos de substâncias químicas tóxicas	O veículo de transporte (caminhão, contentor, etc) pode estar contaminado.	Alta	Baixo	Inspeccionar a unidade de carga para verificar se está livre de contaminação; Não transportar frutas juntamente com outros tipos de carga.
	Perigo Físico: Corpos estranhos metálicos e não metálicos	Presença de algum objeto pontiagudo (pregos, parafusos, arames, madeira) nas superfícies de contato com a fruta no caminhão, que possa penetrar na fruta.	Média	Baixo	BPF: Programa de limpeza e manutenção de caminhões e unidade de transporte; não transportar material de colheita e frutas junto com outros materiais.
Recepção	Perigo Biológico: Enterobactérias patogênicas (Salmonella spp., Shigella spp.), protozoários patogênicos	Frutas podem vir contaminadas do campo.	Média	Baixo	BPF: Controle da presença de animais no pomar; treinamento de colhedores; programa de limpeza e desinfecção de bins.
	Perigo Químico: Metais pesados Perigo Físico: Nenhum	Presença de metais pesados na fruta.	Alta	Baixo	BPF: Utilização de água de fontes seguras ou tratadas no campo; Seleção e treinamento de trabalhadores do campo.

5.2.2- Formulário G: Análise de Perigos na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Maçã Fuji (Continuação)

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Frigorificação	Perigo Biológico: Salmonella spp., Shigella spp. e protozoários. Perigo Químico: Nenhum Perigo Físico: Nenhum	Presença de microrganismos patogênicos e parasitos no interior de câmaras frias e na água de umidificação.	Média	Baixo	BPF: Higienização e desinfecção de câmaras frias e embalagens (bins) antes do armazenamento; Manipulação cuidadosa da fruta para evitar ferimentos; Condições adequadas de armazenamento; Termonebulização das câmaras frias com produtos permitidos.
Transporte das frutas em água	Perigo Químico: Agrotóxico Perigo Biológico: Enterobactérias patogênicas (Salmonella spp., Shigella spp.), protozoários patogênicos Perigo Físico: Nenhum	A água que entra em contato com a fruta pode estar contaminada. A água pode estar contaminada com microrganismo patogênicos. Além de contaminar a superfície da fruta, pode penetrar no seu interior, se a temperatura dos frutos estiver mais alta que a temperatura da água. Presença de terra nos bins pode contaminar a água.	Alta Média	Médio Alto	BPF: Programa de qualidade da água; Programa de troca de água de transporte dos frutos e lavagem. BPF: Uso de água de fontes seguras ou tratadas; Uso de água hipoclorada; Troca regular da água (cloro residual); Pré-resfriamento do fruto para retirada do calor de campo.
Lavagem, escovação e secagem	Perigo Biológico: Enterobactérias patogênicas (Salmonella spp., Shigella spp.), protozoários patogênicos Perigo Físico: Corpos estranhos metálicos Perigo Químico: Nenhum	A água pode estar contaminada com microrganismo patogênicos. Além de contaminar a superfície da fruta, pode penetrar no seu interior, se a temperatura dos frutos estiver mais alta que a temperatura da água. Falha na higienização das escovas. Presença de objetos estranhos (pregos, parafusos, arames, madeira) na água de lavagem, esteira, calhas, escovas e outros acessórios da máquina classificadora.	Média	Alto	Uso de águas de fontes seguras ou tratadas; Uso de água hipoclorada e lâmpada germicidas; Troca regular da água de lavagem (manter nível de cloro residual); Pré-resfriamento do fruto para retirada do calor de campo. BPF: Programa de limpeza e desinfecção de equipamento (escovas, esteiras e superfícies de contato com a fruta). BPF: Programa de limpeza, manutenção e inspeção da máquina classificadora e demais equipamentos usados na empacotadora.

5.2.2- Formulário G: Análise de Perigos na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Maçã Fuji (Continuação)

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Seleção	Perigo Biológico: Microorganismos patogênicos (Salmonella spp.), protozoários patogênicos	Contaminação da fruta por falta de higiene do manipulador ou das superfícies de contato.	Média	Médio	BPF: Higiene pessoal; Prevenção de contaminação cruzada; higiene das superfícies de contato com o produto.
	Perigo Físico: Insetos ou larvas	Presença no interior dos frutos devido à falha na seleção.	Média	Médio	BPF: Treinamento dos funcionários para procederem seleção cuidadosos de frutos.
	Perigo Químico: Nenhum				
Classificação	Perigo Químico: Detergentes, desinfetantes, graxas, óleo, lubrificantes, parafina e cera	Presença de resíduos nas superfícies de contato (esteiras, calhas, escovas e outros acessórios da máquina classificadora ou local de embalagem) com as frutas. Possibilidade de interação entre agrotóxicos utilizados eventualmente.	Média	Baixo	BPF: Plano de limpeza e desinfecção de superfícies e equipamentos; Programa de recebimento, identificação e estocagem de produtos de limpeza, agroquímicos, lubrificantes e outros produtos usados na empacotadora.
	Perigo Físico: Fragmentos de objetos pessoais e outros corpos estranhos Perigo Biológico: Nenhum	Adesão de objetos estranhos (adornos, esmalte de unha, esparadrapo, fio de cabelo, cílios) na superfície da fruta devido à manipulação ou queda accidental durante o manuseio.	Média	Médio	BPF: Treinamento dos funcionários (higiene e Boas Práticas de Manipulação).

5.2.2- Formulário G: Análise de Perigos na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Maçã Fuji (Continuação)

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Embalamento	<p>Perigo Biológico: Microorganismo patogênicos e parasitos</p> <p>Perigo Químico: Resíduos de substâncias químicas tóxicas</p> <p>Perigo Físico: Arames, grampos, pregos, parafusos, fragmentos de papelão e plástico, insetos, fezes de rato, etc</p>	<p>Contaminação pelas embalagens (caixa, bandejas, sacos, etc) ou pela manipulação do embalador.</p> <p>As embalagens (caixas, bandejas, sacos) ou o material das embalagens (papelão, plástico) podem ter sido elaborados e/ ou tratados com substância química tóxicas (tintas, solventes, etc) ou terem sido contaminados posteriormente.</p> <p>Presença de corpos estranhos nas embalagens devido ao armazenamento inadequado das mesmas ou falta de controle de qualidade do fornecedor.</p>	Média	Médio	<p>BPF: Especificações de embalagens (resistência a empilhamento e outras) e seleção de fornecedores e distribuidores; Plano de recebimento e estocagem de embalagens; Controle integrado de pragas; treinamento de pessoal (higiene, saúde, manipulação do produto).</p> <p>BPF: Qualidade das matérias - primas, especificação de embalagens e seleção de fornecedores e distribuidores; Organização de reutilização do plástico bolha, informando a forma de lavagem deste material e avaliação de sua possibilidade re utilização; Programa de recebimento e estocagem de embalagens.</p> <p>BPF: Seleção de fornecedores e distribuidores de embalagens; Plano de recebimento e estocagem de embalagens; Controle integrado de pragas.</p>
Paletização/ Rotulagem	<p>Perigo Biológico: Nenhum</p> <p>Perigo Químico: Nenhum</p> <p>Perigo Físico: Nenhum</p>				

5.2.2- Formulário G: Análise de Perigos na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Maçã Fuji (Continuação)

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Armazenamento	Perigo Biológico: Micotoxinas	Presença de fungos, principalmente <i>Penicillium</i> spp. no interior das câmaras frias.	Alta	Médio	BPF: Higienização e desinfecção das câmaras frias e embalagens (bins) antes do armazenamento; Manipulação adequada da fruta para evitar ferimentos; Condições adequadas de armazenamento; Temperatura e umidade; Termonebulização das câmaras frias com produtos antifúngicos permitidos.
	Perigo Químico: Óleo não comestível	Presença de óleo na água de pulverização da câmara para manutenção da umidade devido a problemas em bombas d'água, motores, compressores, etc.	Baixa	Médio	BPF: Programa de manutenção e limpeza de equipamentos.
Expedição	Perigo Biológico: Microrganismo patogênicos e parasitos	Condições higiênicas - sanitárias inadequadas no veículo de transporte (caminhão, contentores, etc) que podem contaminar a fruta; Ocorrência de danos mecânicos nas frutas devido a condições inadequadas de transporte.	Baixa	Médio	BPF: Solicitar à transportadora um histórico dos tipos de carga transportados anteriormente e exigir registro de limpeza prévia à carga da transportadora; Inspeccionar a unidade de carga para verificar se está livre de contaminação; Não transportar maçãs com outros tipos de carga; Dar preferência a transportadoras que apresentem plano APPCC.
	Perigo Químico: Resíduos de substâncias químicas tóxicas.	O veículo de transporte (caminhão, contentor, etc) pode estar contaminado com alguma substância química tóxica.	Alta	Baixo	Inspeccionar a unidade de carga para verificar se está livre de contaminação; Não transportar maçãs com outros tipos de carga; Dar preferência a transportadoras que apresentem plano APPCC.
	Perigo Físico: Nenhum				

DATA: _____

APROVADO POR: _____

5.2.3- Formulário G: Análise de Perigos para a Qualidade e Fraude Econômica • Produto: Maçã Fuji

Produto final / Insumos / Etapas de Processo	Perigos à Qualidade	Justificativa e significativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Classificação	Frutos de qualidade inferior ou fora de categoria Embalagem com massa inferior à exigida	Classificação inadequada das frutas. Problemas de classificação das frutas e/ou pesagem das caixas.	Média	Baixo	BPF: Treinamento de funcionários; BPF: Manutenção e calibração de equipamentos (máquina classificadora). BPF: Manutenção e calibração de balanças eletrônicas.
Rotulagem	Identificação incorreta, inadequada ou incompleta das características do produto ou do lote	Rotulagem incorreta ou problemas na cadeia de rastreabilidade.	Média	Médio	BPA e BPF: Programa de rastreabilidade do campo à expedição, passando pela empacotadora. BPF: Manutenção de equipamentos eletrônicos (códigos de barras).
Do campo (pré-colheita) à expedição	Impossibilidade de se identificar origem de perigos e cumprir programa de recolhimento	Problemas na rastreabilidade.	Média	Médio	BPA e BPF: Programa rigoroso de preenchimento de cadernos de Campo e Pós-Colheita, seguindo as Normas da PIM. BPF: Treinamento de funcionários de campo e da empacotadora.

DATA: _____

APROVADO POR: _____

5.2.4- Formulário G: Análise de Perigos para o Meio Ambiente e que Podem Afetar a Saúde do Homem

Produto final / Insumos / Etapas de Processo	Perigos	Justificativa e significativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Abastecimento de tratores com combustível	Contaminação do ambiente, intoxicação, combustão	Manipulação inadequada ou ocorrência de acidentes.	Alta	Médio	BPA: Programa de treinamento de funcionários; BPA: Programa de limpeza, manutenção e calibração de equipamentos; BPA: Programa de recebimento, identificação e armazenagem de produtos combustíveis.
Lubrificação de máquinas agrícolas	Intoxicação	Manipulação inadequada ou ocorrência de acidentes.	Média	Baixo	BPA: Programas de treinamento de funcionários e de recebimento, identificação e armazenagem de lubrificantes.
Preparação das caldas (pré-mistura) para pulverização	Contaminação do ambiente, intoxicação	Manipulação inadequada, falta de utilização de EPI, acidentes	Alta	Médio	BPA: Programas de treinamento de funcionários e de recebimento, identificação e armazenagem de agroquímicos.
Armazenamento das frutas em câmaras frias	Choque térmico, hipotermia	Acidentes por descuido ou falta de manutenção das câmaras frias.	Alta	Baixo	BPA: Treinamento de funcionários; BPA: Manutenção das câmaras frias.

DATA: _____

APROVADO POR: _____

5.3- Determinação dos PC/PCC

5.3.1- Formulário H: Determinação dos PC/PCC na Etapa de Pré-Colheita • Produto: Maça Fuji

Etapa do processo	Perigos significativos (biológicos, químicos e físicos)	O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos? Se sim, é importante considerar como PC?	Questão 1 Existem medidas preventivas para o perigo?	Questão 2 Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 3 O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis em outra etapa?	Questão 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	PC/PCC
Escolha do terreno	Q: Metais pesados	Sim/Não	-	-	-	-	-
Adubação	B: Microorganismos patogênicos (Salmonella spp.) e parasitos	Sim/Sim	-	-	-	-	PC
Tratamentos fitossanitários (em pomares jovens e adultos)	Q: Agrotóxicos	Sim/Sim	-	-	-	-	PC
	Q: Metais pesados	Sim/Não	-	-	-	-	-
Colheita	B: Microorganismos patogênicos (Salmonella spp.) e parasitos	Sim/Não	-	-	-	-	-
	Q: Graxas, óleo (não comestível), lubrificantes, combustíveis, agrotóxicos	Sim/Não	-	-	-	-	-
	F: Corpos estranhos metálicos e não metálicos	Sim/Não	-	-	-	-	-

DATA: _____

APROVADO POR: _____

5.3.2- Formulário H: Determinação dos PC/PCC na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Maçã Fuji

Etapa do processo	Perigos significativos (biológicos, químicos e físicos)	O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos? Se sim, é importante considerar como PC?	Questão 1 Existem medidas preventivas para o perigo?	Questão 2 Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 3 O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis em outra etapa?	Questão 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	PC/PCC
Transporte para a empacotadora	B: Microrganismos patogênicos (Salmonella spp.) e parasitos	Sim/Não	-	-	-	-	-
	F: Corpos estranhos metálicos e não metálicos	Sim/Não	-	-	-	-	-
	Q: Resíduos de substâncias químicas tóxicas.	Sim/Não	-	-	-	-	-
Recepção	B: Enterobactérias patogênicas (Salmonella spp., Shigella spp.), parasitos e protozoários patogênicos	Sim/Não	-	-	-	-	-
	Q: Metais pesados	Sim/Não	-	-	-	-	-
Frigorificação	B: Salmonella spp., Shigella spp. e protozoários	Sim/Não	-	-	-	-	-

5.3.2- Formulário H: Determinação dos PC/PCC na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Maçã Fuji (Continuação)

Etapa do processo	Perigos significativos (biológicos, químicos e físicos)	O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos? Se sim, é importante considerar como PC?	Questão 1 Existem medidas preventivas para o perigo?	Questão 2 Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 3 O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis em outra etapa?	Questão 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	PC/PCC
Transporte das frutas em água	Q: Agrotóxicos	Sim	-	-	-	-	-
	B: Enterobactérias patogênicas (Salmonella spp., Shigella spp.), parasitos e protozoários patogênicos	Sim	-	-	-	-	PC
Lavagem, escovação e secagem	B: Enterobactérias patogênicas (Salmonella spp., Shigella spp.), parasitos e protozoários patogênicos	Sim/Sim	-	-	-	-	PC
	F: Corpos estranhos metálicos e não metálicos	Sim/Não	-	-	-	-	-

5.3.2- Formulário H: Determinação dos PC/PCC na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Maçã Fuji (Continuação)

Etapa do processo	Perigos significativos (biológicos, químicos e físicos)	O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos? Se sim, é importante considerar como PC?	Questão 1 Existem medidas preventivas para o perigo?	Questão 2 Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 3 O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis em outra etapa?	Questão 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	PC/PCC
Seleção	B: Microorganismos patogênicos (<i>Salmonella</i> spp.) protozoários patogênicos Q: Detergentes, desinfetantes, graxas, óleo, lubrificantes, parafina, cera F: Insetos ou larvas. Fragmentos de objetos pessoais e outros corpos estranhos	Sim/Não Sim/Não Sim/Não	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
Classificação	Q: Detergentes, desinfetantes, graxas, óleo, lubrificantes, parafina, cera F: Fragmentos de objetos pessoais e outros corpos estranhos	Sim/Não Sim/Não	- -	- -	- -	- -	- -

5.3.2- Formulário H: Determinação dos PC/PCC na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Maçã Fuji (Continuação)

Etapa do processo	Perigos significativos (biológicos, químicos e físicos)	O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos? Se sim, é importante considerar como PC?	Questão 1 Existem medidas preventivas para o perigo?	Questão 2 Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 3 O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis em outra etapa?	Questão 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	PC/PCC
Embalamento	B: Microrganismos patogênicos e parasitos	Sim/Não	-	-	-	-	-
	Q: Resíduos de substâncias químicas tóxicas	Sim/Não	-	-	-	-	-
	F: Arames, grampos, pregos, parafusos, fragmentos de papelão e plástico, insetos, fezes de rato, etc	Sim/Não	-	-	-	-	-
Armazenamento	Q: Micotoxinas (patulina);	Sim/Sim	-	-	-	-	PC
	Q: Óleo não comestível	Sim/Não	-	-	-	-	-
Expedição	B: Microrganismos patogênicos e parasitos	Sim/Não	-	-	-	-	-
	Q: Resíduos de substâncias químicas tóxicas	Sim/Não	-	-	-	-	-

DATA: _____

APROVADO POR: _____

5.4- Resumo do Plano APPCC

5.4.1- Formulário I: Resumo do Plano APPCC na Etapa de Pré-Colheita • Produto: Maçã Fuji

Etapa	PC/ PCC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registro	Verificação
Adubação	PC (B)	Microorganismos patogênicos (Salmonella spp.) e parasitos	BPA: Treinamento dos trabalhadores; Compostagem do adubo orgânico; Fornecedor certificado.	Certificado Fornecedor	O quê? Certificado. Como? Observação visual. Quando? Cada recepção. Quem? Responsável.	Rejeitar	Planilha própria.	Programa de coleta e análise. Supervisão, análise dos registros.
Tratamento fitossanitário (em pomares jovens e adultos)	PC (O)	Agrotóxicos.	BPA: Seguir fielmente as normas da produção de maçã (PIM); BPA: Recebimento e estocagem de produtos químicos e insumos, não permitindo a presença do estabelecimento de agroquímicos sem etiqueta ou número de registro em vigor. BPA: Treinamento e qualificação dos aplicadores; Obedecer ao intervalo de segurança estabelecido para cada produto antes da comercialização; Plano de utilização de agroquímicos e descarte de suas embalagens.	Preparo e uso correto dos produtos de acordo com receituário agrônômico e instruções dos fabricantes; Cumprimento do tempo de carência específico.	O quê? Preparo das aplicações dos produtos. Como? Observação visual. Quando? A cada aplicação. Quem? Responsável pela produção.	Prolongar o período de carência, calibrar o equipamento; Limpeza e revisão de equipamentos de aplicação de produtos; Revisão de treinamento dos empregados; Responsabilizar os funcionários que permitam falhas.	Planilha própria; Caderno de campo da Produção Integrada.	Coleta de amostras para análise de resíduo; Supervisão das operações e manutenção e calibração dos equipamentos de pulverização.

DATA: _____

APROVADO POR: _____

5.4.2- Formulário I: Resumo do Plano APPCC na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Maçã Fuji

Etapa	PC/ PCC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registro	Verificação
Transporte das frutas em água	PC (B)	Enterobactérias patogênicas (Salmonella spp., Shigella spp.), protozoários patogênicos.	BPF: Uso de água de fontes seguras ou tratadas; Uso de água hipoclorada; Troca regular da água (cloro residual); Pré-resfriamento do fruto para retirada do calor de campo.	Água potável mínimo 0,5 ppm de cloro residual; Ausência de bins contaminados com terra sendo imersos na água de transporte de frutas.	O quê? Nível de cloro na água; Condição higiênica dos bins. Como? Kit para cloro residual Observação visual. Quando? A cada lote, continuamente. Quem? Responsável pela recepção dos bins na água. Responsável pela recepção dos bins ne empacotadora.	Ajuste de cloro na água; Troca de água; Rejeição de bins sujos de terra; Lavagens dos bins.	Planilhas para registros de troca de água de transporte de frutas; Registros de análise de água.	Coleta de amostras de água para análise; supervisão das operações; Auditoria periódica da limpeza e sanificação dos bins.
Lavagem, escovação e secagem	PC (B)	Enterobactérias patogênicas (Salmonella spp., Shigella spp.), protozoários patogênicos.	Uso de águas de fontes seguras ou tratadas; Uso de água hipoclorada e lâmpada germicidas; Troca regular da água de lavagem (manter nível de cloro residual); Pré-resfriamento do fruto para retirada do calor de campo. BPF: Programa de limpeza e desinfecção de equipamento (escovas, esteiras e superfícies de contato com a fruta).	Mínimo de 50 ppm de cloro ativo residual.	O quê? Cloro livre da água de lavagem. Como? Kit para medir cloro. Quando? A cada 1 hora durante toda operação. Quem? Encarregado	Ajuste de dosagem de cloro; Reprocessar as frutas.	Relatório semanal de qualidade da água de lavagem. Registros de análise da água.	Coleta de amostras de água para análise. Programa e procedimento de qualidade de água; Análise dos registros.

5.4.2- Formulário I: Resumo do Plano APPCC na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Maçã Fuji (Continuação)

Etapa	PC/ PCC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registro	Verificação
Armazenamento	PC (0)	Mico toxinas (patulina).	BPF: Higienização e desinfecção das câmaras frias e embalagens (bins) antes do armazenamento; Manipulação adequada da fruta para evitar fermentos; Condições adequadas de armazenamento; Temperatura e umidade; Termonebulização das câmaras frias com produtos antifúngicos permitidos.	Ausência de evidências de deterioração das frutas.	O quê? Frutas deterioradas. Como? Inspeção visual. Quando? Diariamente. Quem? Supervisor.	Descartar frutas deterioradas, Ajustar temperatura e umidade da câmara.	Planilha própria.	Programa de coleta e análise. Programa de armazenamento e expedição; Análise das planilhas de registro.

DATA: _____

APROVADO POR: _____

6 GLOSSÁRIO

APPCC: Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – Sistema utilizado para identificação, avaliação e controle de perigos que são significativos para o consumidor, garantindo, assim, a segurança do alimento.

Boas Práticas Agrícolas: de forma geral, têm como objetivo a obtenção de um produto seguro, saudável, livre de contaminação (química, física ou biológica) orientado por diretrizes (documentadas) que as definem por meio de recomendações de caráter geral, contemplando todas as atividades relacionadas aos sistemas de produção. Assim consideram: práticas de produção atendendo a procedimentos que minimizem riscos potenciais à saúde do consumidor, identificando perigos químicos, físicos e biológicos sejam iminentes ou futuros.

Certificação: segundo a ABNT é "*um conjunto de atividades desenvolvidas por um organismo independente da relação comercial, com o objetivo de atestar publicamente, por escrito, que determinado produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos especificados. Estes requisitos podem ser: nacionais, estrangeiros ou internacionais. As atividades de certificação podem envolver: análise de documentação, auditorias/inspeções na empresa, coleta e ensaios de produtos, no mercado e/ou na fábrica, com o objetivo de avaliar a conformidade e sua manutenção*".

Conformidade: Indicação ou julgamento de que o produto, as atividades ou serviços atendem às exigências da especificação relevante.

Desenvolvimento sustentável: forma de desenvolvimento econômico que não tem como paradigma o crescimento, mas a melhoria da qualidade de vida; que não caminha em direção ao

esgotamento dos recursos naturais, nem gera substâncias tóxicas ao meio ambiente em quantidades acima da capacidade assimilativa do sistema natural; que reconhece o direito de existência das outras espécies; que reconhece o direito das gerações futuras em usufruir o planeta tal qual o conhecemos; que busca fazer as atividades humanas funcionarem em harmonia com o sistema natural, de forma que este tenha preservadas suas funções de manutenção da vida por um tempo indeterminado.

Empacotadora: local onde o produto será selecionado, limpo, desinfectado, rotulado e empacotado. Tradução de “packing house”.

Impacto ambiental: qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta, ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a quantidade dos recursos naturais. (CONAMA 001/86).

Normalização: segundo a ABNT é o *“processo de estabelecer e aplicar regras a fim de abordar ordenadamente uma atividade específica, para o benefício e com a participação de todos os interessados e, em particular, de promover a otimização da economia, levando em consideração as condições funcionais e as exigências de segurança”*.

Perigo: “causas potenciais de danos inaceitáveis que possam tornar um alimento impróprio ao consumo e afetar a saúde do consumidor, ocasionar a perda da qualidade e da integridade econômica dos produtos. Genericamente o perigo é a presença inaceitável de contaminantes biológicos, químicos ou físicos na matéria prima ou nos produtos semi-acabados ou acabados e não conformidade com o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) ou Regulamento Técnico estabelecido para cada produto” (Elementos, 1999;pg 39).

Peste ou Praga: qualquer animal, vegetal ou microrganismo que possa prejudicar a produção agrícola e representar um risco à saúde do homem. Inclui, mas não se limita a: pássaros, roedores, moscas, larvas, moluscos, bolores, bactéria, vírus e plantas daninhas.

Pós-Colheita: atividades desenvolvidas na produção primária agrícola, após a colheita até a expedição do produto pela fazenda.

Pré-Colheita: atividades desenvolvidas para a obtenção da produção agrícola, até e inclusive a fase de colheita.

Produção integrada: um sistema de produção agrícola que produz alimentos e outros produtos de alta qualidade, mediante o uso de recursos naturais e de mecanismos reguladores para substituir os insumos contaminantes e para assegurar uma produção agrícola sustentável; A PI é de livre adesão dos produtores que, se comprometendo a seguir as suas diretrizes e normas técnicas de produção, após inspeções e auditorias recebem um selo que a certifica.

Qualidade Ambiental: estado das principais variáveis do ambiente que afetam o bem-estar dos organismos, particularmente dos humanos; termo empregado para caracterizar as condições ambientais segundo um conjunto de normas e padrões ambientais pré-estabelecidos; utilizada como valor referencial para o processo de controle ambiental.

Risco: estimativa da probabilidade (possibilidade) de ocorrência de um perigo. Pode ser classificado em alto, médio ou baixo.

Sustentabilidade: qualidade de um sistema que é sustentável; que tem a capacidade de se manter no seu estado atual durante um tempo indefinido, principalmente devido à baixa variação de seus níveis de matéria e energia; desta forma não esgotando os recursos de que necessita.

7 ANEXOS

Grade de Agroquímicos

Fungicidas, inseticidas, acaricidas e agroquímicos de uso geral registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para uso na Produção Integrada de Maçã - PIM.

Os fungicidas, inseticidas, acaricidas e agroquímicos de uso geral que não constem deste anexo e estejam registrados, podem ser incluídos e deverão cumprir as restrições feitas a produtos ou grupos de pesticidas já citados.

Tabela 11 - Agroquímicos no manejo da planta na Produção Integrada de Maçã - PIM 2003-2004.

Nome Técnico	Marca Comercial/ Formulação	Dosagem (g/mL)/ 100L	Carência (dias)	Classe toxicologica
Ácido Naftaleno Acético - ANA	Ana Técnico 95% PM	10-15 g/ha ou 10-15 ppm	5-10 dias após plena floração	Raleio químico
Ácido Naftaleno Acético - ANA	Ana Técnico 95% PM	20 ppm ou 21 g/ha	Pré-colheita	Controle da queda de frutos
Aminotoxivinil- glicine	Retain	800 g/ha	30 dias antes da maturação	Controle de queda de frutos Atraso da maturação
Carbaryl	Sevin 850 PM Sevin 480 SC	180g/100L 360ml/100L	15-30 DAPF*	Raleio químico
Cianamida Hidrogenada	Dormex	0,5 a 1,2%	20-30 dias antes da brotação	Introdução a brotação e floração
Giberelina A ₄₊₇ + N (Phenylmethyl) 1H - purina 6 amine	Promalina	1,8 L/ha	QP, 7, 14, 21 dias após	Controle de russeting e forma de fruto

* DAPF – Dias após a plena floração

** O uso da Cianamida Hidrogenada deve estar associado ao Óleo Mineral, na concentração de 3 a 4 %.

Observação - Os produtos que não constam neste Anexo e estejam registrados na cultura somente podem ser utilizados quando autorizados pelos Comitês Técnicos Regionais da PIM. As consultas sobre registro de produtos para a macieira podem ser feitas no sistema SIA no site www.anvisa.gov.br

Tabela 12 - Recomendações de dosagem de Óleo Mineral (OM) e Cianamida Hidrogenada (CH) conforme o crescimento das plantas e as unidades de frio.

Unidades de frio	Crescimento das plantas		
	< 10 cm	de 10 cm a 50 cm	> 50 cm
<800	OM 4% + CH 0,25%	OM 4% + CH 0,25%	OM 4% + CH 0,25% a 0,35%
800 a 1.000	OM 4% + CH 0,25%	OM 4% + CH 0,25%	OM 4% + CH 0,25%
1.000 a 1.200	OM 3% a 4% + CH 0,15% a 0,25%	OM 4% + CH 0,15% a 0,25%	OM 4% + CH 0,2% a 0,25%
>1.200	OM 4% ou OM 3% + CH 0,15%	OM 3% + CH 0,15% a 0,25%	OM 3% + CH 0,25%

Nota: Em plantas novas que não entraram em produção, a aplicação deve ser OM 4% + CH 0,25% a 0,50%.

Tabela 13 - Herbicidas utilizados na Produção Integrada de Maçã - PIM 2003-2004.

Nome Técnico	Marca Comercial / Formulação	Dose do produto Comercial/ha	Recomendação de uso*
Glyphosate	Agrisato 480 CS	1 a 6 L	Herbicida não seletivo, pós-emergente recomendado para controle de espécies anuais e perenes
	Glifosato Nortox	1 a 6 L	
	Glifosato 480 Agripec	1 a 6 L	
	Gliphogan 480	1 a 6 L	
	Gliz BR	1 a 6 L	
	Gliz 480 CS	1 a 6 L	
	Trop	1 a 6 L	
	Polaris	0,5 a 5,0 L	
	Radar	0,5 a 5,0 L	
	Rustler	0,5 a 5,0 L	
	Stinger	0,5 a 5,0 L	
	Roundup Original	1,5 a 6,0 L	
	Roundup Multiação	0,5 a 2,5 L	
	Direct	0,5 a 3,5 L	
	Roundup WG	0,5 a 3,5 L	
Amônio-glufosinato	Finale	2,0 L	Controle de rebrotes de porta-enxertos
Simazina	Herbazin 500 BR	3,5 a 7,0 L	Controle de espécies anuais em pré-emergência

*Para prevenir resistência a herbicidas recomenda-se limitar aplicações de um mesmo herbicida; promover rotação de mecanismos de ação e de métodos de controle e acompanhar mudanças na flora (monitorar).

Observação - Os produtos que não constam neste Anexo e estejam registrados na cultura somente podem ser utilizados quando autorizados pelos Comitês Técnicos Regionais da PIM. As consultas sobre registro de produtos para a macieira podem ser feitas no sistema SIA no site www.anvisa.gov.br

Tabela 14 - Agroquímicos de uso geral utilizado na Produção Integrada de Maçã - PIM 2003-2004.

Nome Técnico	Marca Comercial / Formulação	Dosagem(g; mL)/ 100 L	Carência (dias)	Categoria Toxicológica
Calda Bordalesa	Preparo no pomar	0,5 a 2%	7	IV
Calda Sulfocálcica	Calda seca	3 a 4 Kg	-	-
Calda Sulfocálcica	Enxofre em pó ventilado + cal virgem	3° Bé	Tratamento de inverno	-
Fosfito de K	Fitofos-K Plus Nutrifolha Phosphorous-K	300 mL	-	-
Óleo Mineral	Triona 80% CE Assist 75% CE Attaché 75%	0,2-4%	-	IV

Observação - Os produtos que não constam neste Anexo e estejam registrados para a cultura somente podem ser utilizados quando autorizados pelos Comitês Técnicos Regionais da PIM. As consultas sobre registros de produtos para a macieira podem ser feitas no sistema SIA no site www.anvisa.gov.br

Tabela 15 - Inseticidas e acaricidas utilizados na Produção Integrada de Maçã - PIM 2003-2004.

Nome Técnico	Marca Comercial / Formulação	Dosagem (g/mL)/ 100L	Carência (dias)	Classe Toxicológica
Abamectin****	Vertimec 18 CE	75 a 100	14	III
	Abamectin Nortox	75 a 100	14	III
Chlorpyrifos*	Lorsban 480 CE	100 a 150	14	II
Carbaryl**	Sevin 480 SC	360	7	II
Diazinon***	Diazinon 600 CE	100	14	II
Fenitrothion***	Sumithion 500	150	14	II
Fenpyroximate**	Orthus 50 SC	100	15	II
	Kendo 50 SC	100	15	II
Methidathion***	Supracid 400 CE	100	21	II
Malathion**	Malathion 1000 CE	200	7	II
	Malathion 500 CE	400	7	II
	Picapau			
Phosmet*	Imidan 500 PM	200	14	II
Pyridaben**	Sanmite	75	21	I
Spirodiclofen**	Envidor 240 SC	20 a 25	30	III
Tebufenozide*	Mimic 240 SC	90	14	IV
Triclorfon**	Dipterex 500 SC	300	7	II
Thiamethoxan*	Actara 10 GR	40 a 50 kg/ha	52	IV

*Admitidos

**Admitidos com restrição (usar no máximo uma vez por safra)

**Admitidos com restrição (usar no máximo duas vezes por safra)

**** Usar em única aplicação em anos alternados

Observação - Os inseticidas e acaricidas que não constam neste Anexo e estejam registrados somente podem ser utilizados quando autorizados pelos Comitês Técnicos Regionais da PIM. As consultas sobre o registro de produtos para a macieira podem ser feitas no sistema SIA no site www.anvisa.gov.br

Tabela 16 - Fungicidas para uso na Produção Integrada de Maçã (PIM)¹.

Nome Técnico	Marca Comercial/ Formulação	Dosagem (g/mL)/ 100L	Carência (dias)	Classe Toxicológica
Bitertanol	Baycor*	60	14	III
Captan	Captan 500 PM Captan Fersol 500PM Captan SC Orthocide 500	240 240 240 240	1	III
Ciprodinil	Unix 750 WG	20	21	III
Ciproconazol	Alto 100*	15	14	III
Difenoconazol	Score*	14	5	I
Dithianon	Delan	125	21	II
Dodine	Dodex 450 SC Venturol	85-130 50-90	7 7	I II
Enxofre	Sulficamp Cover DF Nutrixofre Kumulus DF-AG Kumulus DF Thiovit Sandoz	600 300-600 300-600 300-600 300-600 300-600	Sem restrições	IV
Fenarimol	Rubigan 120 CE*	40-60	28	II
Fluazinam	Frownicide 500 SC	100	14	II
Fluquinconazol	Paralisade*	20	14	III
Folpet	Folpan Agricur 500 PM	210	1	IV
Fosetyl	Aliette	250	35	IV
Hexaconazole	Anvil 100 SC*	15-25	20	II
Hidróxido de cobre	Garra 450 PM	200-250	7	IV
Imibenconazol	Manage 150*	100	7	II
Kresoxin-Methyl	Stroby SC Stroby	20 20	35 35	III III
Myclobutanil	Systhane CE* Systhane PM*	18 11-12	14 14	I II
Oxicloreto de Cobre	Agrinose Cupravit Azul BR Fungitol Azul Ramexane 850 PM	500 300 300 300	7 7 7 7	IV IV IV IV
Oxido Cuproso	Cobre Sandoz BR	240	7	IV
Piraclostrobina	Comet	40	14	II
Pyrazophos	Afugan CE	0,8 a 1L/ha	21	II
Pririmethanil	Mythos	100-150	14	III

Procloraz	Jade Mirage 450 CE*	50-60 75-125	50 28	IV III
Sulfato de Cobre	Sulfato de Cobre Microsal	500-600	7	IV
Tebuconazol	Tríade* Constant* Elite* Folicur 200 CE* Folicur PM* Orius 250 CE*	30-50 30-50 30-50 30-50 30-50 30-50	20 20 20 20 20 20	III III III III III III
Tetraconazol	Domark 100 CE*	40-50	7	II
Triadimefon	Bayleton BR*	20	10	III
Triflumizole	Trifmine*	70	7	IV
Triforine	Saprol*	125	5	II

Restrições:

*A soma dos tratamentos com fungicidas IBE não deve exceder a 6 tratamentos por safra.
Aplicações adicionais somente com autorização da Comissão Técnica da PIM (CTR-PIM).

Observações - Os fungicidas que não constam neste Anexo e estejam registrados na cultura somente podem ser utilizados quando autorizados pelos CTR - PIM. As consultas sobre registro de produtos para a macieira podem ser feitas no sistema SIA no site www.anvisa.gov.br

Tabela 17 - Fungicidas utilizados com restrições na Produção Integrada de Maçã-PIM 2003-2004.

Nome Técnico	Marca Comercial / Formulação	Dosagem (g/mL)/ 100L	Carência (dias)	Classe Toxicológica
Chlorothalonil	Bravonil 750 PM*	200	7	II
	Bravonil Ultrex*	150	7	I
Mancozeb	Dithane PM**	200	7	III
	Manzate 800**	200	7	III
	Persist SC**	360	21	III
	Mancozeb Sanachem**	200	7	II
	Manzate Gr Da**	200	7	III
	Tilex**	200	14	III
Oxicloreto de Cobre + Mancozeb	Cuprozeb**	200	21	III
Metiram	Poliram DF**	3 Kg/ha	7	III
Propineb	Antracol 700 PM**	4Kg/ha	7	II
Tiofanato Metílico	Cercobin 700 PM*	70	7	IV
	Fungiscan 700 PM*	70	7	IV
	Metiltiofan*	90	14	IV
	Support*	100	14	IV
	Tiofanato Sanachen 500 SC*	100	14	IV

Restrições:

*Utilizar no máximo 3 tratamentos por safra.

**As intervenções com os fungicidas ditiocarbamatos deverão ser feitas alternadamente com fungicidas de outros grupos, em doses não superiores a 4 kg/ha, permitindo-se o uso seqüencial em períodos de alto risco.

Observação - Os fungicidas que não constam neste Anexo e estejam registrados somente podem ser utilizados quando autorizados pelos Comitês Técnicos Regionais da PIM-CTR da PIM. As consultas sobre registro de produtos para a macieira podem ser feitas no sistema SIA no site www.anvisa.gov.br

Tabela 18 - Agroquímicos utilizados em Pós-colheita na Produção Integrada de Maçã-PIM 2003-2004.

Nome Técnico	Nome Comercial	Dose de produto comercial/100L	Carência (Dias)	Classe Toxicológica
Cloreto de Cálcio	Cloreto de Cálcio 27 %	2000 g	–	–
Dicloro Triazinatriona Sódica***	Clor - in	0,6 a 3g	–	Saneante*
Digluconato de Clorhexidina***	Neobrax 20%	100 a 200 ml	–	Saneante*
Formaldeído 40%, Permanganato de Potássio, água	Formaldeído, Permanganato de Potássio, água	200 mL, 250 g, 1L de água/100m ³	–	Desinfestação de câmaras frias sem frutas
Hipoclorito de Sódio***	Hipoclorito de Sódio 10-12%	50 a 100 ppm de Cloro Ativo	–	Saneante*
Iprodione	Rovral**	150 g	3	IV
Thiabendazole	Tecto 600**	150g	–	IV
1 Metilciclopropeno (1MCP)	Smart Fresh	43 a 83 mg/m ³	–	Para aumentar o período de armazenagem

* Com registro saneante na Anvisa.

** Autorizados na Produção Integrada de Maçã - PIM somente para as frutas que serão frigerificadas por período maior que três meses.

*** Utilizar somente na água com pH 6 a 7.

Observação - Os fungicidas que não constam neste Anexo e estejam registrados somente podem ser utilizados quando autorizados pelos Comitês Técnicos Regionais da PIM-CTR da PIM. As consultas sobre registro de produtos para a macieira podem ser feitas no sistema SIA no site www.anvisa.gov.br

8 BIBLIOGRAFIA

AVILLA, J. **Mercado diferenciado de frutas de produção integrada em Europa**. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p. 30-32. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 28).

ARGENTA, L.C.; BRACKMANN, A. Condições ideais para conservação de maçãs 'Golden Delicious' em câmara de armazenagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n. 6, p. 387-392, 1996.

BOLLER, E.; BROWN, M.W. **Functional biodiversity and its role in Integrated Fruit Production**. In: International Conference on Integrated Fruit Production, 5., 2000, Lleida. Annals... Universitat de Lleida: Lleida, 2000. p.9-10.

BOTTON, M.; GARRIDO, L. da R.; GIRARDI, C.L.; HOFFMANN, A; MELO, G.W.B. de; SÔNEGO, O.R.; CZERMAINSKI, A.B.C.; DANIELI, R. **Avaliação do sistema de produção integrada de pêssego de mesa na Serra do RS – Safra 1999/2000**. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p. 64-77. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 28).

BRACKMANN, A.; BORTOLUZZI, G.; BORTOLUZ, L. Controle de degenerescência da polpa da maçã Fuji com concentrações dinâmicas de O₂ e CO₂ e redução da umidade relativa durante o armazenamento em atmosfera controlada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 3, p. 459-463, 1999.

BRACKMANN, A.; BORTOLUZZI, G.; BORTOLUZ, L. Frigoconservação de maçã "Fuji" em duas temperaturas e em atmosfera controlada. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.4, n. 1, p.26-30, 1998.

BRACKMANN, A.; LUNARDI, R.; BORTOLUZ, L. Armazenamento de maçãs "Jonagold" em condições de atmosfera controlada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n.1, p. 36-39, 1999c.

BRACKMANN, A.; SAQUET, A. A. Armazenamento de maçã cv. Gala em atmosfera controlada. **Revista Brasileira de Agrociências**, Pelotas, v. 1, n. 2, p. 55-60, 1995.

BRACKMANN, A.; WACLAWOVSKY, A. J. Conservação de maçã (*Malus domestica*, Borkh) cv. Braeburn. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 2, p. 229-234, 2000.

FAVARET FILHO, P.; ORMAND, J.G.P; PAULA, S.R.L. **Oportunidades de Negócios para frutas**. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 16., 2000, Fortaleza, CE. Anais... Fortaleza: [s.n], 2000. p.254-296.

FONS, E.; RULL, F.; SANCHIS, V.; TEIXIDÓ, N.; USALL, J.; VIÑAS, I. **Guía de aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico (HACCP) en los centrales frutícolas**. Conservación y Clasificación, n.129, p.5-13. 2002.

GIRARDI, C.L.; SANHUEZA, R.M.V.; BENDER, R.J. **Manejo pós-colheita e rastreabilidade na produção integrada de maçãs**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 23p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 31).

KOVALESKI, A.; SANHUEZA, R.M.V.; RIBEIRO, L.G.; BECKER, W.; BONETTI, I.S.; KATSURAYAMA, Y.; PROTAS, J.F. da S. **Doenças e pragas em produção integrada de maçãs**. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p. 87- 94 (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 28).

KROTH, L. T.; BET, M.; KLEVESTON, R.; KREUZ, C. L. **Receptividade do consumidor de Florianópolis a hortigranjeiros sem agrotóxicos**. Agropecuária Catarinense, v.9, n.4, p.7-10, 1996.

MELLO, A.M., BRACKMANN, A., MEDEIROS, E. A. A., NEUWALD, D. A., STEFFENS, C. A. Avaliação de diferentes condições de armazenamento de maçã cv. Royal Gala em atmosfera controlada. In: JORNADA ACADÊMICA INTEGRADA, 13., 1998, Santa Maria. **Anais...**[S. l.: s.n., s.d.]. p.502.

MENDELL, F.; MENDELL, R. **Vaibilidad técnica e económica de la producción integrada de manzanos em el sur de Chile**. p.165-171.

NACHTIGALL, G.R; SANHUEZA, R.M.V.; KOVALESKI, A.; PROTAS, J.F. da S. (Ed). **Reunião sobre Sistemas de Produção Integrada de Macieira no Brasil**, 1., 1998, Bento Gonçalves, RS. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998, p. 11-15.

OSTER, A. H.; BRACKMANN, A. Condições de armazenamento refrigerado e atmosfera controlada para maçã (*Malus domestica*, borkh) " Golden Delicious". **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 1, p. 40-44, 1999.

PETRI, J.L. **Desafios da pesquisa na Proteção Integrada da maçã**. In: Nachtigall, G.R; Sanhueza, R.M.V.; Kovaleski, A.; Protas, J.F. da S. (Ed). Reunião sobre Sistemas de Produção Integrada de Macieira no Brasil, 1., 1998, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998, p. 1-2.

PETRI, J.L.; LEITE, G.B.; HOFFMANN, A.; PEREIRA, A.; BASSO, C.; SUZUKI, A. **Manejo da planta e do solo nos sistemas convencional e integrado de macieira**. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p. 95-96. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 28).

PROTAS, J. F. da S.; VALDEBENITO SANHUEZA, R. M. (Ed.) **Produção Integrada de Frutas: o caso da maçã no Brasil**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 192 p.

PROTAS, J. F. da S.; VALDEBENITO SANHUEZA, R. M. (Ed.) **Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de maçã**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 64 p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 33).

ROPKINS, K.; BECK, A.J. **Application of hazard analysis critical control points (HACCP) to organic chemical contaminants in food**. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v.42, n.2, p.123-149, 2002.

SANHUEZA, R. M. V.; KOVALESKI, A.; PROTAS, J. F. da S. **Produção integrada das maçãs no Brasil – Projeto de pesquisa**. In: Reunião Sobre o Sistema de Produção Integrada de Macieira no Brasil, 1., 1998, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998. 48p. (faltam páginas consultadas).

SAQUET, A.; BRACKMANN, A.; STORCK, L. Armazenamento de maçã “gala” sob diferentes temperaturas e concentrações de Oxigênio e Gás Carbônico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 27, n. 3, p. 399-405, 1997.

SENAI/DN. **Elementos de apoio para o sistema APPCC**. Brasília, 1999. 371p. (Série Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE.

SENAI/DN. **Guia para elaboração do plano APPCC – Geral**. Brasília, 1999. 317p. (Série Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo, SP: Livraria Varela, 1997. 315 p.

TITI, A. el; BOLLER, E.F; GENDRIER, J.P (Ed.). **Producción Integrada: Principios y directrices técnicas**. IOBC/WPRS Bulletin, v. 18, n. 1, p. 1, 1995.

SITES CONSULTADOS:

ABNT. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br>>. Acesso em 17 abr. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em 17 abr. 2002.

PRODUÇÃO integrada de maçãs – PIM: histórico da produção integrada de frutas. Disponível em: <<http://www.abpm.org.br/index.htm>>. Acesso em 24 fev. 2003.

PROJETO GAP (Good Agricultural Practices): visando reduzir riscos microbianos em frutas e vegetais. Disponível em <<http://www.ceatup.com/2002catalogue/345.html>>. Acesso em 17 abr. 2002.

QUALIDADE exigida pelo consumidor X boas práticas X implementação de APPCC (ou HACCP em inglês) na produção. Disponível em: <http://sanjosefarms.com/es/quality_es.php>. Acesso em 17 abr. 2002.

Maintaining the Safety of Pennsylvania Apples and Apple Products. Disponível em: <<http://tfpg.cas.psu.edu/part8/part81.htm>>. Acesso em 01 out. 2003.

FAO. Manejo de Agrotóxicos da FAO: Código internacional. Disponível em: <<http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/agp/agpp/pesticide/Code/Article8.htm>>. Acesso em 18 set. 2002.

COMITÊ GESTOR NACIONAL DO PAS

Afonso Celso Candeira Valois – Embrapa/Sede
Antônio Carlos Dias – SENAI/DN
Daniel Kluppel Carrara – SENAR
Fernando Dysarz – SESC/DN
Fernando Viga Magalhães – ANVISA/MS
Joana Botini – SENAC/DN
Maria Regina Diniz – SEBRAE/NA
Maria Lúcia Telles S. Farias – SENAI/RJ
Mônica O. Portilho – SESI/DN
Paschoal Guimarães Robbs – CTN/PAS

COMITÊ TÉCNICO PAS CAMPO

Coordenação Geral:

Afonso Celso Candeira Valois – Embrapa/Sede
Paschoal Guimarães Robbs – CTN/PAS

Equipe:

Antonio Tavares da Silva – UFRRJ/CTN/PAS
Carlos Alberto Leão – CTN/PAS
Maria Regina Diniz – SEBRAE/NA

EQUIPE TÉCNICA

Coordenadores:

José Fernando da Silva Protas – Embrapa Uva e Vinho
Fagoni Fayer Calegario – Embrapa Uva e Vinho

Equipe:

Adalécio kovalski – Embrapa Uva e Vinho
Adilson José Pereira – EPAGRI São Joaquim
Alexandre Hoffmann – Embrapa Uva e Vinho
Atsuo Suzuki – EPAGRI Caçador
Carlos Leomar Kreuz – EPAGRI Caçador
César Luis Girardi – Embrapa Uva e Vinho
Clori Basso – EPAGRI Caçador
Frederico Denardi – EPAGRI Caçador
George Wellington Melo – Embrapa Uva e Vinho
Gilberto Nava – EPAGRI São Joaquim
Gilmar Roberto Nachtigall – Embrapa Uva e Vinho
Japiassú de Melo Freire – Embrapa Uva e Vinho
João Bernardi – Embrapa Uva e Vinho
José Itamar da S. Boneti – EPAGRI São Joaquim
José Luiz Petri – EPAGRI Caçador
Luciano Gleber – Embrapa Uva e Vinho
Luiz Antônio Palladini – EPAGRI Caçador

Luiz Gonzaga Ribeiro – Epagri São Joaquim
Névio Nuernberg – Epagri Florianópolis
Odoni Loris Pereira de Oliveira – Embrapa Uva e Vinho
Onofre Berton – EPAGRI Caçador
Reinhard Kruger – CIDASC
Renar João Bender – UFRGS
Rosa Maria Valdebenito Sanhueza – Embrapa Uva e Vinho
Walter Ferreira Becker – EPAGRI Caçador
Yoshinori Katsurayama – EPAGRI São Joaquim

CONSULTORES

Antonio Tavares da Silva – UFRRJ/CTN/PAS
Celso Luiz Moretti – Embrapa Hortaliças
Charles Frederick Robbs – PAS
Dilma Scalla Gelli – Consultora/PAS
Maria Cristina Prata Neves – Embrapa Agrobiologia
Mauro Faber Freitas Leitão – FEA/UNICAMP/PAS
Paschoal Guimarães Robbs – CTN/PAS
Tânia Barreto Simões Corrêa – Embrapa Agroindústria de Alimentos

COLABORADORES

Charles Patrick Kaufmann Robbs – PAS
Fabrinni Monteiro dos Santos – PAS
Francismere Viga Magalhães – PAS

EDITORAÇÃO E PROJETO GRÁFICO

CV Design

CONVÊNIO PAS CAMPO

CNI/SENAI/SEBRAE/Embrapa

