

Tecnologias para Produção, Colheita e Pós-Colheita de Morangueiro

EDITOR

José Mauro de Sousa Balbino
Engº Agrº D.Sc. em Fisiologia Vegetal
Pesquisador Incaper





Tecnologias para Produção, Colheita e Pós-Colheita de Morangueiro

2ª Edição

EDITOR

José Mauro de Sousa Balbino
Engº Agrº D.Sc. em Fisiologia Vegetal
Pesquisador Incaper



Vitória-ES
2006

Incaper

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
Rua Afonso Sarlo, 160 - Bento Ferreira - CEP 29052-010 - Vitória-ES - Caixa Postal 391
Fone: (27) 3137 9888 - Fax: (27) 3137 9893
dcm@incaper.es.gov.br - www.incaper.es.gov.br

Documentos nº 124
ISSN 1519-2059
Editor: DCM - Incaper
Tiragem: 2.000
Janeiro, 2006
2ª edição revisada

Coordenação editorial

Liliâm Maria Ventorim Ferrão

Revisão técnica

Braz Eduardo Vieira Pacova
José Aires Ventura

Projeto gráfico e capa

Laudeci Maria Maia Bravin

Editoração eletrônica

Dirley Paulina Nodari de Castro

Revisão de português

Raquel Vaccari de Lima Loureiro

Ficha catalográfica

Cleuza Zanetti Monjardim

634.75
B172t
2006

BALBINO, J. M. de S., ed.
Tecnologias para produção, colheita e
pós-colheita de morangueiro. 2. ed. Vitória, ES:
Incaper, 2006.
80 p. (Incaper. Documentos, 124)

ISSN 1519-2059

1. Morango-Tecnologia-Produção. 2. Morango-
Pós-Colheita I. BALBINO, José Mauro de Sousa II.
Título III. Série

APRESENTAÇÃO

No Espírito Santo, a área cultivada com morango em 2004 foi de cerca de 180 ha, distribuídos em aproximadamente 440 propriedades, principalmente nos municípios de Santa Maria de Jetibá, Domingos Martins, Venda Nova do Imigrante, Castelo, Afonso Cláudio, Vargem Alta e Guaçuí.

As condições edafoclimáticas da Região Serrana e a crescente demanda do produto, tanto para consumo *in natura*, quanto para indústria, associadas às excelentes condições para o desenvolvimento do agroturismo e ao modo de produção familiar, credenciam o Estado a ampliar a produção de morango não só nos municípios tradicionalmente produtores, mas também em outros não tradicionais que detenham as mesmas condições para o seu cultivo, constituindo-se no Pólo de Morango do Estado do Espírito Santo.

Entretanto, a modernização da atividade tem ocorrido em novas bases, tendo como âncora o conceito de sustentabilidade do agronegócio, visando à valorização do produto, através do comprometimento de todos os elos da cadeia produtiva. A forma mais eficiente de se alcançar os patamares desejados para o produto capixaba é promover um conjunto de ações planejadas que passam pela organização dos produtores, pela mudança da base tecnológica, visando incrementar a produtividade, pela profissionalização do produtor através da capacitação tecnológica e gerencial, mas, principalmente, pela implantação do Programa de Produção Integrada (PIF), que credenciará os produtores ao sistema de certificação requerida pelos mercados, cada vez mais exigentes.

A publicação da cartilha *Tecnologias para a produção, colheita e pós-colheita de morango*, agora em sua 2ª edição revisada, constitui-se num esforço dos pesquisadores do Incaper em reunir um conjunto de informações, dados conjunturais e tecnológicos preconizados para a cultura, com foco no desenvolvimento sustentável da produção de morango. Trata-se de uma publicação que prioritariamente servirá de manual de orientação para técnicos da rede de assistência técnica e extensão rural que atuam no Pólo de Morango do Estado do Espírito Santo.

Este trabalho reforça o aparato tecnológico que se agrega ao conjunto de instrumentos orientadores ao produtor rural.

A Diretoria

SUMÁRIO

PÓLO DE MORANGO NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	7
IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA CULTURA DO MORANGO PARA O ESTADO DO ESPÍRITO SANTO E O PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO COMERCIAL	11
PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS NO BRASIL	15
TECNOLOGIAS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS E CULTIVO COMERCIAL DE MORANGO	25
NUTRIÇÃO MINERAL DO MORANGUEIRO	37
DOENÇAS DO MORANGUEIRO: DIAGNÓSTICO E MANEJO	41
PRAGAS DO MORANGUEIRO	59
MANEJO NA COLHEITA E EM PÓS-COLHEITA DO MORANGO ...	69
DOCUMENTOS CONSULTADOS	75

PÓLO DE MORANGO NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Aureliano Nogueira da Costa¹

César Pereira Teixeira²

A fruticultura é um dos setores da economia capixaba que apresenta grande potencial de crescimento em razão da elevada demanda por fruta *in natura* e suco de frutas no mercado nacional e internacional.

A visão inovadora dos pólos de frutas enfatiza a integração dos sistemas agrícolas empreendedores por meio da pesquisa, assistência técnica e extensão rural, dos agentes financiadores, das agroindústrias, do mercado e das comunidades agrícolas nas diversas regiões produtoras para garantir a competitividade e sustentabilidade da cadeia produtiva do agronegócio fruticultura.

A organização da fruticultura em pólos é uma forma eficiente de potencializar a produção através da formação de um setor fortalecido pela maior representatividade e concentração de produção, que em uma análise geral possibilita uma comercialização mais eficiente, com maior garantia pelo fornecimento contínuo de um maior volume de produção.

A organização do Pólo de Morango surgiu diante da necessidade de viabilizar a produção do morango de forma organizada, com base na aptidão da região definida como Pólo e vocação do produtor de base familiar, enfatizando os sistemas de produção sustentáveis através do uso de tecnologias apropriadas e recomendadas para o cultivo do morango. O Pólo de Morango constitui uma opção viável de diversificação agrícola e de renda para os agricultores de base familiar.

A implementação e o desenvolvimento do pólo de morango passa por ações de planejamento com ênfase na adequação da base tecnológica, com expansão da área cultivada, ampliação de produção e produtividade, além da melhoria da qualidade do produto, através de informações técnicas

¹ Eng^o Agr^o, D.Sc. Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador Incaper - aureliano@incaper.es.gov.br

² Eng^o Agr^o, M.Sc. Fitotecnia, Pesquisador Incaper

de mercado que propiciem sistemas de produção adaptados às condições edafoclimáticas do Estado do Espírito Santo, com base nas Zonas Naturais (Figura 1).

ZONEAMENTO

O Pólo de Morango foi definido com base no Mapa das Unidades Naturais do Estado do Espírito Santo, elegendo-se um agrupamento de municípios que possuem áreas significativas de “Terras Frias” que são indicadas pelas altitudes entre 850 e 1.200 metros e as áreas de transição para as terras de temperatura amena com altitudes entre 450 e 850 metros. Os municípios que possuem áreas significativas de “Terras Frias”, e, portanto, eleitos para compor o Pólo de Morango, são Venda Nova do Imigrante, Domingos Martins, Castelo, Vargem Alta, Santa Maria de Jetibá, Muniz Freire, Brejetuba, Conceição do Castelo, Irupi, Ibitirama, Ibatiba, Iúna, Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Guaçuí, Afonso Cláudio, Itarana, Santa Teresa, Marechal Floriano e Alfredo Chaves (Figura 1).

Os critérios de zoneamento usados dentro da região do Pólo de Morango foram:

a) ZONAS APTAS

a1) Terras frias, acidentadas e chuvosas como indicativas das Zonas Naturais Aptas Prioritárias para o Cultivo de Morango.

a2) Terras de temperaturas amenas, acidentadas, chuvosas e chuvosas/secas como indicativas das Zonas Naturais Aptas para a Expansão do Cultivo de Morango.

b) ZONAS INAPTAS

Todas as terras quentes (áreas com altitudes inferiores a 450 metros) como indicativas de Zonas Naturais com Restrições para o Cultivo de Morango.

AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO

O Pólo de Morango prioriza as seguintes ações de desenvolvimento:

- fomentar a formação de lavouras comerciais em integração com o

setor agroindustrial;

- aportar recursos de crédito rural para a formação de pomares com variedades que atendam à indústria de polpa;

- desenvolver programa de capacitação técnica para os técnicos da extensão rural e produtores, viabilizando a implantação das lavouras comerciais com elevado nível tecnológico;

- acompanhar os contratos dos produtores com a indústria de processamento de polpa, com o objetivo de orientar o manejo cultural visando à qualidade e à produtividade;

- apoiar ações de articulação para a formação e disponibilidade de mudas;

- ampliar a fiscalização no trânsito e na produção de mudas;

- desenvolver ou fomentar cultivares mais tolerantes a pragas e/ou doenças que atendam às exigências do mercado e mais adaptadas às condições do Espírito Santo;

- produzir mudas-matrizes com qualidade fitossanitária para multiplicação;

- adaptar métodos e técnicas de manejo e tratos culturais para as condições de cultivo da região;

- promover treinamentos em normas de vigilância sanitária nos galpões de manuseio pós-colheita;

- articular, apoiar e desenvolver ações que venham permitir a regularização de um maior número de produtos para uso na cultura;

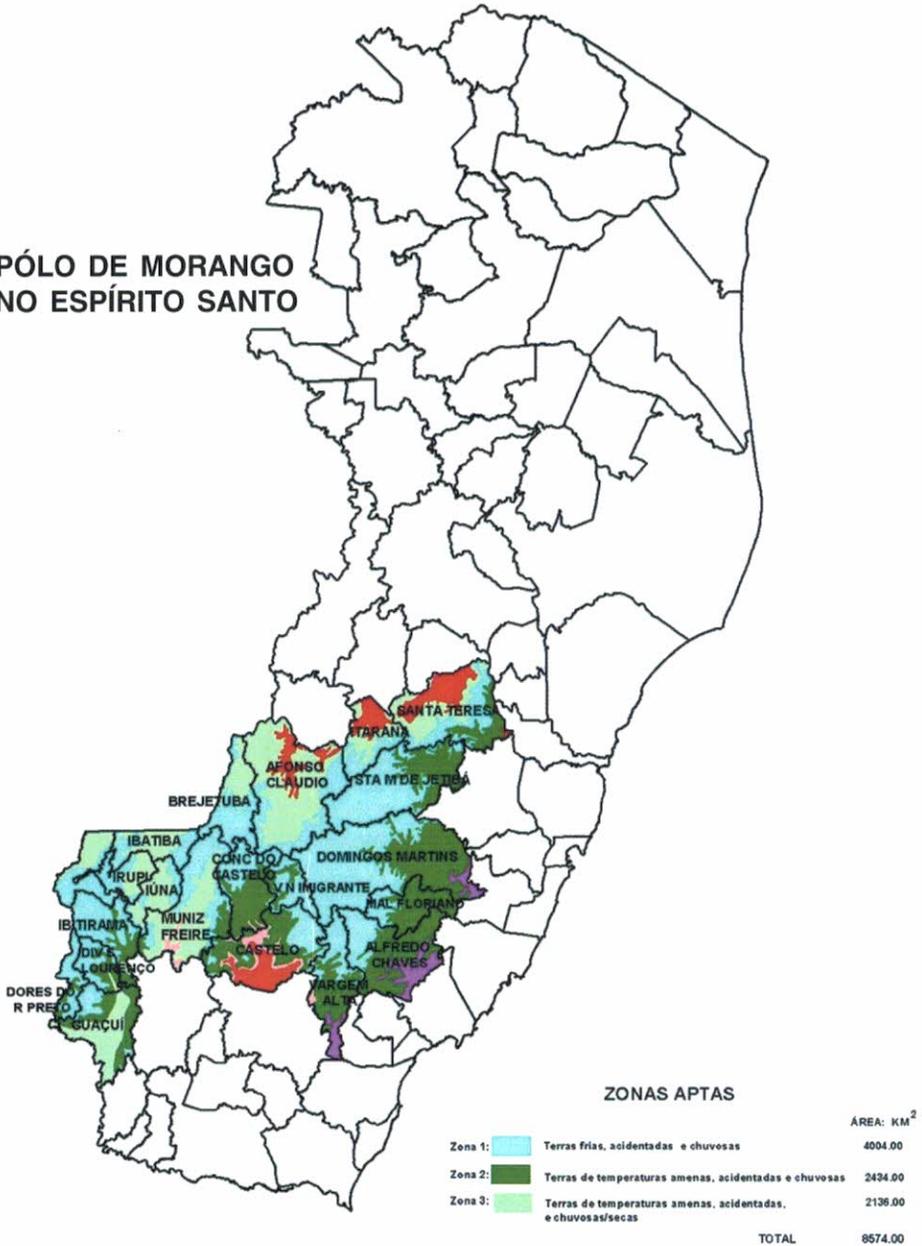
- apoiar as iniciativas para a organização dos produtores;

- desenvolver o programa de Produção Integrada de Morango (PIF) em parceria com produtores e União;

- ampliar as ações de fiscalização das mudas em todo o Estado e nas fronteiras;

- implantar uma fiscalização constante no uso de agrotóxicos nas propriedades e revendas (IDAF).

**PÓLO DE MORANGO
NO ESPÍRITO SANTO**



Fonte: Adaptado (FEITOZA, et al., 1997, 2001).

FIGURA 1 – Municípios integrantes do Pólo de Morango no Estado do Espírito Santo.

IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA CULTURA DO MORANGO PARA O ESTADO DO ESPÍRITO SANTO E O PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO COMERCIAL

José Mauro de Sousa Balbino¹

Anúncio José Marin²

O morangueiro (*Fragaria X ananassa* Duch) começou a ser cultivado comercialmente no Espírito Santo na década de 60, no município de Domingos Martins, numa região com altitude de aproximadamente 950 metros. Todavia, foi no princípio da década de 90 que se iniciou a expansão da cultura, motivada pela necessidade de os agricultores encontrarem uma atividade para substituir a cultura do alho, que foi inviabilizada economicamente pela abertura do mercado de importação de alho, principalmente da China. Nesse período, o cultivo do morangueiro foi sendo realizado como uma atividade complementar, ficando a área restrita a aproximadamente 10 ha, continuando com um crescimento lento até 1994, quando, então, a cultura começou a se destacar como uma atividade economicamente forte para a região. Todos os plantios eram feitos com a cultivar Campinas, e as mudas eram oriundas das lavouras de anos anteriores.

O crescimento da área de cultivo foi devido principalmente a três fatores: a necessidade de uma cultura que substituísse a cultura do alho como geradora de renda e empregadora da mão-de-obra no inverno; a instalação de indústrias, fortes demandadoras de frutos; e a introdução da cultivar Dover em 1995. A cultivar Dover, além da alta capacidade produtiva, facilitou a comercialização dos frutos a maiores distâncias da região produtora, através do transporte rodoviário, por apresentar característica de maior capacidade de conservação pós-colheita em relação às outras cultivares disponíveis naquela ocasião.

¹ Eng^o Agr^o, D.Sc. Fisiologia Vegetal, Pesquisador Incaper - balbino@incaper.es.gov.br

² Eng^o Agr^o, Autônomo

Essas condições motivaram a expansão da cultura do morangueiro para outras localidades da Região Centro-Serrana do Estado, numa faixa de altitude variando de 800 a 1.150 metros, englobando os municípios de Venda Nova do Imigrante, Castelo, Vargem Alta, Santa Maria de Jetibá e Santa Tereza, além de Domingos Martins, com perspectiva de expansão para a região sul do Estado, sendo cultivado nos municípios de Guaçuí e Dores do Rio Preto.

O morangueiro é cultivado em aproximadamente 440 propriedades no Estado do Espírito Santo, totalizando cerca de 180 ha, sendo que em 89% dessas propriedades a área plantada é inferior a 0,4 ha e somente em 5% a área cultivada é superior a 1,0 ha.

Existe atualmente um conjunto satisfatório de tecnologias para produção, colheita e pós-colheita do morango que, sendo bem aplicadas e tendo como meta a obtenção de um produto de qualidade, culminarão com o sucesso de todos os agentes envolvidos nas diferentes fases da cadeia produtiva do morango.

Considerando que o manejo durante a fase da produção do morango tenha sido corretamente executado, proporcionando um fruto com padrão de qualidade esperado, o ponto decisivo para manter as características do fruto e permitir uma adequada conservação é efetuar a manipulação na colheita e nas etapas subseqüentes com o máximo cuidado. A manutenção da qualidade obtida durante a produção exige cuidados na colheita, no transporte para o local da embalagem, no manuseio durante os tratamentos em pós-colheita, no armazenamento e no uso de embalagem adequada.

Arranhões, compressões provocadas pelas camadas dos frutos ou pela própria embalagem e choques oriundos da queda dos frutos comprometem a sua longevidade pós-colheita e a aparência, reduzindo o seu valor de mercado.

Freqüentemente ocorrem perdas quantitativas e/ou qualitativas de frutos nos locais de produção e de processamento em pós-colheita, durante o transporte, nos mercados ou nas residências dos consumidores, devido a injúrias provocadas pelo manuseio inadequado dos frutos. Mesmo que a perda não seja total, as machucaduras acarretarão na depreciação do

produto.

Os procedimentos que serão descritos têm por finalidade a produção de frutos de qualidade e a preservação das características obtidas pelos frutos durante a fase de produção, haja vista que não se melhora a qualidade de um produto pronto. O que se consegue no máximo é mantê-la.

O sucesso de qualquer empreendimento envolve, antes de seu início propriamente dito, alguns pré-requisitos não-tecnológicos que deverão estar envolvidos no planejamento de todas as etapas do processo, envolvendo basicamente treinamento de mão-de-obra; organização das informações técnicas; organização da estrutura de produção, colheita e pós-colheita para os produtos a serem explorados; definição de potenciais mercados consumidores; e a organização para a comercialização. Para o cultivo do morangueiro, deve-se levar em consideração ainda que essa é uma atividade que absorve um elevado contingente de mão-de-obra, em torno de 15 pessoas/ha/ano nas operações de produção. Considerando-se que no Estado do Espírito Santo existem aproximadamente 180 ha cultivados com o morangueiro, conseqüentemente há um contingente de cerca de 2.700 pessoas envolvidas com a cultura apenas na fase de produção, colheita e tratos de pós-colheita na propriedade.

Assim sendo, o cultivo do morangueiro, por se caracterizar como uma atividade de grande relevância socioeconômica, exige treinamentos de todos os agentes da cadeia produtiva seja no que se refere à tecnologia de produção, seja na gestão administrativa.

Com relação aos aspectos tecnológicos, deve ser observado o planejamento de todas as etapas de produção, considerando-se a escolha da área de cultivo, a escolha da(s) cultivar(es), que deverão ser definidas com base na expectativa do mercado consumidor; a época de plantio; o preparo da área de cultivo; os tratos culturais (envolvendo o processo de aquisição de insumos); a infra-estrutura para colheita e pós-colheita; e outros.

Além desses aspectos, é importante considerar que a cultura do morango se caracteriza por limitações fitossanitárias, as quais vêm

umentando nas regiões tradicionais, principalmente pela introdução de material propagativo oriundo de áreas contaminadas e sem o certificado fitossanitário de origem. Como exemplo, a doença denominada antracnose, que foi introduzida em 1993 no Estado do Espírito Santo, trazendo grandes prejuízos aos agricultores da região produtora de morango, e, recentemente, a mancha angular, que ocorreu em áreas de cultivo na safra de 2003. Assim, torna-se importante a utilização de ações integradas envolvendo os agentes da cadeia produtiva, visando dar sustentabilidade à cultura do morangueiro, tanto nas regiões tradicionais de cultivo como naquelas que iniciam a atividade empregando práticas preventivas que visam minimizar os efeitos danosos advindos do aumento do número de pragas e doenças.

Os incentivos ao aumento da produtividade, da competitividade e do lucro agregam-se aos fatores de geração das ações de risco ambiental, uma vez que incentivam a intensificação da exploração do ambiente natural e o uso de tecnologias que, se usadas de forma incorreta, elevarão a degradação dos ecossistemas e a diminuição da qualidade do ambiente. Para a cultura do morangueiro, que é uma atividade de intensa demanda de tecnologia, esses aspectos ambientais têm que ser observados com muito critério. É importante, portanto, que, associada a essas tendências, haja uma tomada de consciência para uma definição sobre padrão de qualidade, que inclua, além dos aspectos associados, a aparência e outras características intrínsecas do produto, como sabor, práticas de higiene e comportamento pessoal no ambiente de trabalho, respeito aos níveis de resíduos de agrotóxicos e uso de produtos registrados para a cultura. Em suma, associado a essas características do produto, incluir os componentes de boas práticas para produção, colheita e pós-colheita do morango, visando sempre à sustentabilidade ambiental e à qualidade de vida do agricultor e do consumidor.

PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS NO BRASIL

David dos Santos Martins¹

Atualmente, existe uma crescente busca por alimentos que proporcionem melhorias na qualidade de vida e bem-estar das pessoas, priorizando aspectos qualitativos, a saúde humana e respeitando o meio ambiente. Essa tomada de consciência determina o redimensionamento dos sistemas de produção, a fim de incluírem os componentes ambientais e de qualidade de vida, associados a mudanças de hábito alimentar mais saudáveis e a necessidade de alimentos seguros, por meio de uma mudança conceitual da ocupação do espaço agrícola e, principalmente, da escolha tecnológica.

Assim, também a fruticultura deve-se adequar a essa realidade. A qualidade das frutas passou a ser uma exigência dos mercados importadores, que buscam, além do aspecto externo, a garantia da qualidade interna, mediante programas e legislações específicos que garantam o controle e a fiscalização permanente de toda a cadeia produtiva no país exportador, condições que a Produção Integrada proporciona.

A Organização Internacional para Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas (OILB) define a Produção Integrada de Frutas como a produção econômica de frutas de alta qualidade, obtida, prioritariamente, com métodos ecologicamente mais seguros, minimizando-se os efeitos colaterais indesejáveis do uso de agroquímicos, para aumentar a proteção do meio ambiente e melhorar a saúde humana.

O sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF) surgiu nos anos 70, na Europa, como uma extensão do manejo integrado de pragas, quando ficou evidenciada a necessidade de adoção de um sistema que atendesse às peculiaridades do agroecossistema, de forma a utilizar associações harmônicas relacionadas com as práticas de produção, incluindo-se neste

¹ Eng^o Agr^o, M.Sc. Entomologia, Pesquisador Incaper - davidmartins@incaper.es.gov.br

contexto o manejo integrado e a proteção das plantas, fatores fundamentais para obtenção de produtos com qualidade e sustentabilidade ambiental. Porém, foi a partir dos anos 80 e 90 que obteve grande impulso, devido ao movimento de consumidores, principalmente europeus, na busca de frutas e hortaliças sadias e com ausência de resíduos de agroquímicos perniciosos à saúde humana, e às pressões de cadeias de distribuidores e de supermercados europeus aos exportadores de frutas e hortaliças para o estabelecimento de regras de produção que levem em consideração resíduos de agroquímicos, meio ambiente e condições de trabalho e higiene.

Os precursores do sistema de Produção Integrada (PI) na Comunidade Européia foram a Alemanha, a Suíça e a Espanha, que já tinham iniciado anteriormente este processo, devido à necessidade de substituir as práticas convencionais onerosas por um sistema de PI que diminuísse os custos de produção, melhorasse a qualidade dos produtos e reduzisse os danos ambientais. Na América do Sul, a Argentina foi o primeiro país a implantar o sistema PIF, em 1997, seguindo-se no mesmo ano, o Uruguai e o Chile. Atividades semelhantes deram início nos anos de 1998/99 no Brasil (Tabela 1).

Os princípios básicos que regem a Produção Integrada de Frutas (PIF) estão amparados, principalmente, na elaboração e no desenvolvimento de normas e orientações de comum acordo entre os agentes da pesquisa, do ensino e desenvolvimento, da extensão rural e assistência técnica, bem como as associações de produtores, a base produtiva e as autoridades do país, por meio de um processo multidisciplinar, objetivando com isso assegurar que a fruta produzida encontra-se em consonância com um sistema que garanta que todos os procedimentos realizados estejam em conformidade com a sistemática definida pelo Modelo de Avaliação da Conformidade adotado.

A PIF tem de ser vista de forma holística, com seus quatro pilares de sustentação – organização da base produtiva, sustentabilidade, monitoramento do sistema e informação –, buscando redução ou eliminação do uso de insumos poluentes, com monitoramento dos procedimentos e rastreabilidades de todo o processo, tornando-o

economicamente viável, ambientalmente correto e socialmente justo. Os componentes que consolidam o processo estão representados na Figura 1.

TABELA 1 – Produção Integrada de Frutas (PIF) nos principais países da Europa e América do Sul até 1997

País	Área (ha)			Frutas
	Total	PIF	% PIF	
Europa	467.183	120.000	47,9	
Alemanha	38.433	30.409	79,1	caroço/uvas viníferas
Áustria	7.091	6.030	85,0	caroço/uvas/hortaliças
Bélgica	23.444	5.472	23,2	caroço
Eslovênia	3.068	1.200	39,1	caroço
Espanha	149.074	8.432	5,7	caroço/uva/citrus/hortaliças
Inglaterra	13.473	10.184	75,5	caroço/frutas finas
Holanda	21.000	14.800	70,5	-
Itália	55.406	32.607	58,9	caroço/uvas/citrus/hortaliças
Polônia	142.000	5.100	3,6	maçã
Portugal	9.100	1.450	1,6	uvas viníferas/olivas
Suíça	5.094	4.316	84,7	caroço/frutas finas/uvas viníferas
América do Sul	2.335.500	17.275	1,2	
Argentina	35.500	600	1,7	maçã/pêra/uva/caroço
Uruguai	-	-	15,0	caroço/uvas viníferas/citrus
Brasil	2.300.000	16.425	0,7	14 espécies

Fonte: IRAN/Fundação Argentina, 2001.

PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS NO BRASIL

A Produção Integrada de Frutas é o processo oficial brasileiro de certificação da fruta e faz parte do programa de apoio à fruticultura – PROFRUTA – do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Foi desenvolvida em parceria com o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), para adequar a fruta brasileira às exigências do mercado, principalmente do europeu, e

aumentar o padrão de qualidade e a sua competitividade no mercado internacional, como uma das estratégias para aumentar as exportações. O sistema no Brasil iniciou-se em 1997, primeiramente no Rio Grande do Sul, por iniciativa dos produtores de maçã, estendendo-se mais tarde, a partir de 1999, como programa oficial do MAPA, para outras 14 frutas: uva, manga, mamão, citrus, caju, coco, banana, melão, pêssigo, goiaba, caqui, maracujá, morango e figo, envolvendo cinco universidades, seis instituições estaduais de pesquisas e assistência técnica e nove centros de pesquisas da Embrapa, de onze estados das várias regiões do país (Tabela 2).



FIGURA 1 – Componentes que consolidam a Produção Integrada: visão holística (ANDRIGUETO; KOSOSKI, 2003).

TABELA 2 – Relação das frutas para as quais está sendo desenvolvida a Produção Integrada de Frutas e os respectivos estados onde está sendo implantada, bem como o ano do início de implantação (março 2004)

Fruta	Estado	Ano
Banana	SP, SE, BA	2000
Caju	RN, CE	2001
Caqui	SP	2001
Citrus	SP, SE, BA	2000
Coco	SE, ES	2001/2003
Figo	SP	2001
Lima ácida	PI, SP	2001
Maçã	RS, SC	1997
Mamão	ES, BA	2000
Manga	BA, SP, PE	1999
Maracujá	SP	2001
Melão	RN, CE	2001
Morango	ES, MG, RS	2004
Pêssego	RS, PR	1999
Uva de mesa	PE, SP	2000

MARCO LEGAL DA PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS NO BRASIL

O programa oficial da certificação da fruta brasileira se fundamenta em legislação específica, criada pelo MAPA e INMETRO. O marco legal da PIF no Brasil é composto pelas Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas, pelo Regulamento de Avaliação da Conformidade (RAC), pelas Definições e Conceitos da PIF, pelo Regimento Interno da Comissão Técnica (CTPIF), pelos Formulários de Cadastro (CNPE) e por outros componentes. O desenvolvimento das Normas Técnicas Específicas da Produção Integrada, para as várias espécies frutíferas, deve-se fundamentar nessa legislação (Tabela 3).

TABELA 3 – Marco legal da Produção Integrada de Frutas no Brasil

Instruções Normativas e Portaria que Regulamentam a Produção Integrada de Frutas (PIF) no Brasil	Data da publicação no DOU
•IN MAPA Nº 20 - Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas	15/10/01
•IN MAPA/SARC Nº 12 - Definições e Conceitos para os Efeitos da PIF	13/12/01
•IN MAPA/SARC Nº 005 - Instalação da Comissão Técnica da PIF	02/05/02
•Portaria INMETRO Nº 144 - Regulamenta o Sistema Brasileiro de Avaliação das Conformidades da PIF no Brasil	31/07/02

O arcabouço técnico operacional de suporte ao sistema é composto por:

- Normas Técnicas Específicas (NTE) para todas as frutas (15 Áreas Temáticas);

- Grade de Agroquímicos;

- Caderno de Campo;

- Lista de Verificação para Auditoria de Campo – Inicial;

- Lista de Verificação para Auditoria de Campo;

- Caderno de Pós-Colheita;

- Lista de Verificação para Auditoria de Empacotadoras.

Destacam-se a seguir alguns pontos importantes dessas normas.

- Toda produção da fruta nesse programa deverá ser assistida por um responsável técnico, engenheiro agrônomo, registrado no CREA.

- Só será permitido o uso de agrotóxicos registrados para a cultura e recomendados aqueles de menores toxidades ao ambiente e mais seletivos aos inimigos naturais das pragas que constem na grade de agroquímico das NTE.

- As pragas e doenças deverão, obrigatoriamente, ser monitoradas, e só deverão ser controladas a partir de determinado nível de ocorrência e somente nas partes da lavoura em que esse nível for atingido.

- Os produtos mais agressivos ao meio ambiente, se permitidos, terão seu uso restrito e somente em algumas situações e com adoção de certos procedimentos.

- O plantio só é recomendado em área com aplicação de práticas conservacionistas.

- O sistema de irrigação recomendado é o de irrigação localizada, que, além de ser mais eficiente no uso da água, não favorece a ocorrência de doenças foliares, em razão do molhamento das folhas da planta.

- A água de irrigação utilizada no processamento da fruta deverá ser de qualidade e monitorada quanto a níveis de contaminação biológica e metais pesados.

- As fertilizações da lavoura só deverão ser efetuadas se precedidas de análise de solo e foliar e com recomendação de um profissional habilitado.

- As operações e atividades de todo o sistema de produção e processamento da fruta deverão ser obrigatoriamente executadas por pessoal capacitado para tal tarefa, que deverá ser mantido atualizado, com treinamentos periódicos.

- Toda a legislação de segurança do trabalho e social do país deverá ser cumprida.

- As boas práticas na produção deverão ser adotadas durante o cultivo, na colheita e na pós-colheita, durante o processamento, empacotamento, armazenamento e transporte do produto, para evitar danos mecânicos e contaminação química ou biológica e para a manutenção das suas características físico-químicas e organolépticas, garantindo-se a qualidade da fruta que chega ao consumidor.

Todas essas fases deverão estar em conformidade com as NTE, que serão auditadas por um Organismo da Avaliação da Conformidade (OAC), credenciado pelo INMETRO, que certificará se o fruto foi produzido atendendo a essas normas. O produto que seguir corretamente essas normas receberá um selo de qualidade específico do programa da PIF, contendo a logomarca da PIF Brasil e a chancela do MAPA/INMETRO, atestando que foi produzido de acordo com o sistema de Produção

Integrada. Assim, é garantida a qualidade da fruta produzida em um sistema de produção de baixo impacto ambiental e com justiça social, com um controle que permite a rastreabilidade desde a produção até a sua comercialização.

O selo de conformidade contendo códigos numéricos deverá ser fixado na caixa de embalagem do produto, em local visível, na empacotadora, desde que o processo também tenha sido adotado no campo de produção da fruta, possibilitando a qualquer pessoa obter informações sobre procedência dos produtos, procedimentos técnicos operacionais adotados e produtos utilizados no processo produtivo, dando transparência ao sistema e confiabilidade ao consumidor. Todo esse sistema executado garante a rastreabilidade do produto por meio do número identificador estampado no selo, tendo em vista que ele reflete os registros obrigatórios das atividades de todas as fases envolvendo a produção e as condições em que as frutas foram produzidas, transportadas, processadas e embaladas. As frutas poderão ser identificadas desde a fonte de produção até o seu destino final: a comercialização.

Com a Produção Integrada de Frutas implantada e os Organismos de Avaliação da Conformidade em funcionamento, o Brasil está em condições de competitividade e igualdade para comercializar em qualquer mercado internacional e disponibilizar, no mercado interno, frutas de qualidade idênticas às exportadas. As frutas que já têm o processo da Produção Integrada concluído no Brasil encontram-se na Tabela 4.

Espera-se assim com a implantação da Produção Integrada no Brasil os seguintes resultados:

- eliminação de agroquímicos extremamente tóxicos;
- redução das quantidades de tratamentos fitossanitários por ano na cultura;
- menor uso de agrotóxicos;
- redução da pressão seletiva sobre predadores das pragas;
- diminuição dos riscos de contaminação do solo, da água, do fruto e do próprio homem;
- aumento da profissionalização dos produtores;

- frutos de melhor qualidade;
- sustentabilidade do sistema de produção.

TABELA 4 – Normas Técnicas Específicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Frutas Instituídas no Brasil. Maio/2005

Fruta	Instruções Normativas que regulamentam as Normas Técnicas Específicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada		Data da Publicação no DOU
Maçã	1ª versão	IN SARC/MAPA N° 06	25/07/2002
	2ª versão	IN SARC/MAPA N° 17	14/12/2003
Manga	1ª versão	IN SARC/MAPA N° 02	24/02/2003
	2ª versão	IN SARC/MAPA N° 12	25/09/2003
Uva	1ª versão	IN SARC/MAPA N° 03	24/02/2003
	2ª versão	IN SARC/MAPA N° 11	24/09/2003
Mamão		IN SARC/MAPA N° 04	18/03/2003
Caju		IN SARC/MAPA N° 10	01/09/2003
Melão		IN SARC/MAPA N° 13	03/10/2003
Pêssego		IN SARC/MAPA N° 16	04/12/2003
Coco		IN SARC/MAPA N° 16	31/12/2004
		Retificação dos Subitens 4.1, 5.2 e 9.1	10/01/2005
Banana		IN SARC/MAPA N° 01	04/02/2005
Figo		IN SARC/MAPA N° 02	02/03/2005
Maracujá		IN SARC/MAPA N° 03	21/03/2005

A adesão dos produtores e empacotadoras ao Sistema de Produção Integrada será voluntária, por meio de seu cadastramento no INMETRO/MAPA.

PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

A Produção Integrada de Frutas (PIF) no Estado do Espírito Santo foi iniciada, efetivamente, em março de 2001, com a cultura do mamão, tendo como instituição coordenadora e executora o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). Com base no referido preceito legal, foi desenvolvido o processo de geração das NTE

PI-Mamão, envolvendo os produtores das regiões de Linhares, Pinheiros, Montanha, Jaguaré, Aracruz e Sooretama e técnicos representantes de produtores e exportadores da Associação Brasileira dos Exportadores de Papaya (BRAPEX), da Associação de Produtores Rurais do Centro-Norte do Espírito Santo (APRUCENES), da Associação dos Irrigantes do Estado do Espírito Santo (ASSIPES).

As NTE da PI-Mamão foram testadas em várias empresas e exaustivamente examinadas e ajustadas em diversas reuniões, bem como legitimadas por consenso unânime de representantes técnicos da base produtora, integrantes da PI-Mamão. Estando de acordo com os requisitos da IN/MAPA-20, foram enviadas, no dia 22 de novembro, para a Comissão Técnica da PIF (CTPIF), em Brasília-DF, e, após aprovadas de forma definitiva, foram instituídas pela Instrução Normativa IN DFPV/SARC/MAPA Nº 04, de 13 de março de 2003, publicada no Diário Oficial da União (DOU), de 18 de março de 2003,

A partir de novembro de 2003, de forma pioneira no Brasil, com recursos do Governo Estadual, iniciou-se os trabalhos de implantação e desenvolvimento da Produção Integrada de Morango e Coco, que, mais tarde, a partir de dezembro de 2004, passaram a contar com recurso federal. Em 2005, o tomate, o café conilon e as raízes gengibre, cará e inhame deverão ser os próximos produtos que terão iniciados os seus processos de validação e consolidação nesse sistema de produção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A PIF tem de ser vista no contexto das exigências dos mercados importadores, principalmente da Comunidade Européia, rigorosa em requisitos de qualidade e sustentabilidade, enfatizando sempre a proteção do meio ambiente, a segurança alimentar, as condições de trabalho, a saúde humana e a viabilidade econômica. A aplicação desse sistema de produção objetiva principalmente estabelecer uma relação de confiança com o consumidor, mostrando que o produto está conforme os requisitos especificados nas Normas Técnicas Específicas de cada espécie frutífera.

TECNOLOGIAS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS E CULTIVO COMERCIAL DE MORANGO

José Mauro de Sousa Balbino¹

Marcos Oliveira Athayde²

César Pereira Teixeira³

Hélcio Costa⁴

Andrea Ferreira da Costa⁵

PRODUÇÃO DE MUDAS EM VIVEIRO

O morangueiro é propagado vegetativamente através de estolhos emitidos pela planta matriz (Figura 1B). A aquisição de plantas matrizes para formação de viveiros deve ser de empresas registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Caso o agricultor de morango queira produzir a sua própria muda, deverá tomar alguns cuidados para obter uma muda de qualidade para não comprometer o plantio subsequente.

Como todas as etapas da produção de morango, a obtenção de mudas deve ser bem planejada, uma vez que esta fase da cadeia produtiva será a base para o sucesso do empreendimento. Erros cometidos na produção de mudas comprometerão com certeza o retorno econômico da lavoura. Dentro desse planejamento, deverão ser observados a escolha da cultivar com a devida antecedência, a escolha do local do viveiro, o preparo do solo, o projeto da irrigação, a definição do espaçamento entre plantas, a época de plantio e a origem das plantas matrizes, além da correção do solo e adubações, controle de plantas invasoras, controle fitossanitário e época de transplante das mudas.

Portanto, são apresentadas a seguir algumas orientações para uma

¹ Eng^o Agr^o, D.Sc. Fisiologia Vegetal, Pesquisador Incaper - balbino@incaper.es.gov.br

² Eng^o Agr^o, M.Sc. Fitotecnia, Pesquisador Incaper

³ Eng^o Agr^o, M.Sc. Fitotecnia, Pesquisador Incaper

⁴ Eng^o Agr^o, D.Sc. Fitopatologia, Pesquisador Incaper

⁵ Eng^a Agr^a, M.Sc. Produção Vegetal, Extensionista Incaper

produção de mudas de qualidade.

O local do viveiro para plantio das plantas matrizes deverá ser preferencialmente em áreas virgens, ou que estejam em repouso, e que tenham um histórico conhecido. Para o morangueiro, não devem ser utilizadas áreas próximas a plantios comerciais ou que tenham sido cultivadas recentemente com o mesmo, ou ainda com solanáceas (batata, tomate, pimentão ou beringela), que poderão constituir-se em hospedeiros alternativos de pragas e doenças, principalmente se nas áreas citadas haja registro recente de problemas fitossanitários que possam se perpetuar em restos culturais ou em partículas do solo. Recomenda-se que deva ser mantida uma distância mínima de 500 metros entre as áreas do viveiro e dos plantios comerciais. Como regra geral, a área do viveiro deverá ser restrita a funcionários que tenham alguma atividade com a produção das mudas, evitando o trânsito de máquinas e pessoas entre as áreas de cultivo e do viveiro. Para atender a este requisito, a área deverá ser cercada, devendo ter o menor número possível de acessos ao seu interior, tendo-se o cuidado para que, neste local de entrada, sejam adotadas as medidas de controle fitossanitárias como o uso de pedilúvio. O pedilúvio constitui-se em uma caixa rasa na entrada do viveiro, contendo produtos fitossanitários para a lavagem dos calçados dos indivíduos ao entrarem na área

A área para a instalação do viveiro deverá ser levemente inclinada, bem drenada, cuja estrutura física do solo seja arenosa ou areno-argilosa, para facilitar o desenvolvimento das raízes e o arranquio das mudas na época do transplante para a área de produção comercial.

O local do viveiro deve permitir acesso à irrigação, pois o solo deve ser mantido úmido, praticamente durante todo o período de produção das mudas, para o seu constante desenvolvimento, bem como para facilitar a fixação das raízes das mudas formadas na extremidade dos estolhos.

Deverá ser analisada a origem da água para a irrigação, uma vez que poderá vir a ser uma das fontes de disseminação de doenças.

A instalação do viveiro deverá ocorrer entre os meses de agosto e novembro, permitindo o subsequente arranquio das mudas entre março e abril, época normalmente utilizada para o plantio comercial em regiões

com altitudes acima de 750 metros.

As plantas matrizes são normalmente plantadas no espaçamento entre covas de 1,5 a 2,0 m x 1,5 a 2,0 m, dependendo da cultivar, uma vez que há uma diferença de comportamento entre as mesmas quanto à emissão de estolhos e à produção de mudas. Essas áreas deverão ser previa e apropriadamente preparadas com aração, gradagem, correção e fertilidade do solo.

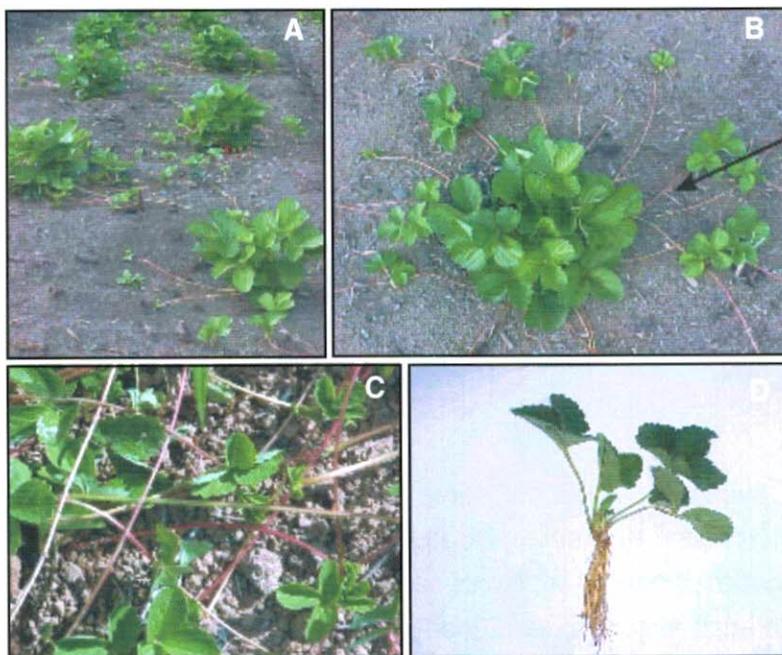


FIGURA 1 – Seqüência da produção de mudas em viveiro: vista parcial do viveiro (A); detalhe da emissão de mudas a partir de estolhos da planta matriz (B); formação de mudas (C); e padrão de muda para o plantio comercial (D). A seta indica a posição do estolho com a muda na extremidade.

Poderá ser adotada ainda a confecção de canteiros para o plantio das mudas matrizes, sendo essa medida importante principalmente para as áreas onde os solos são argilosos, o que dificulta a fixação das raízes. Nesse caso, adota-se o plantio de duas fileiras de mudas matrizes por canteiro, e a largura do mesmo deverá ser em função do espaçamento

definido conforme relato anterior.

As adubações mineral e orgânica de plantio e cobertura devem ser feitas em função da análise de solo, sob a orientação de um técnico.

PRODUÇÃO EM PLANTIO COMERCIAL

O sucesso de qualquer empreendimento começa com a consciência de todos os agentes da cadeia produtiva da necessidade de um bom planejamento da atividade.

Para essa etapa da produção, deverão ser observados os mesmos critérios enunciados para a produção de mudas no viveiro, ou seja, após a escolha da cultivar e a definição da origem das mudas, também devem ser planejadas as seguintes ações: a escolha do local de plantio comercial, o preparo do solo, a escolha do sistema de irrigação, a época do plantio, a definição do espaçamento, a correção do solo e as adubações, o controle de plantas invasoras e o controle fitossanitário.

ESCOLHA DA CULTIVAR

Deve-se optar por cultivares que atendam aos requisitos exigidos pelo mercado e que sejam adequadas ao sistema de produção a ser empregado. Dentre as principais características das cultivares, devem ser consideradas a resistência a doenças e pragas, produtividade, qualidade e firmeza de frutos.

A escolha da cultivar deverá anteceder a um período adequado que permita adquirir as plantas matrizes de fornecedores idôneos e possibilite recebê-las na época apropriada para a sua multiplicação no viveiro.

É importante que a cultivar a ser plantada tenha sido testada para adaptação na região em diferentes ambientes de cultivo ou que, pelo menos, venha sendo cultivada em regiões similares quanto às condições edafoclimáticas. Em virtude do morangueiro ser muito sensível a variações climáticas, as cultivares podem apresentar características diferentes, dependendo da região em que são plantadas. Uma cultivar que em sua

região de origem é mais produtiva e resistente a doenças pode produzir menos ou ser mais susceptível aos patógenos em outras regiões.

No Estado do Espírito Santo, as variedades que vêm sendo mais cultivadas são 'Camarosa', 'Oso Grande', 'Tudla Milsey', 'Dover' e 'Sweet Charlie', as quais apresentam as seguintes características:

Camarosa: apresenta alta proporção de frutos graúdos, formato cônico-achatado, coloração da epiderme vermelho-escuro, e textura firme. O sabor e o aroma são bastante agradáveis, sendo muito utilizada para industrialização em fatias ou cubos congelados.

Oso Grande: apresenta alta proporção de frutos graúdos, formato cônico, coloração externa vermelho-brilhante, polpa de textura firme, sendo própria para o consumo *in natura*.

Tudla Milsey: conhecida simplesmente por Tudla, esta cultivar possui frutos de formato cônico, com alta proporção de frutos graúdos, textura firme, e coloração da epiderme vermelho-brilhante.

Dover: esta cultivar apresenta grande variabilidade quanto ao tamanho do fruto, cujo formato é cônico-alongado, a epiderme e a polpa são bem firmes e com a coloração vermelho-intenso, tem sabor ácido e aroma pouco evidenciado. Apresenta boa conservação pós-colheita, no entanto, hoje é pouco plantada no Estado, sendo gradualmente substituída por outras cultivares.

Sweet Charlie: apresenta fruto de tamanho médio e formato cônico, possui textura moderadamente firme, e a coloração da epiderme é vermelho-clara. Apresenta sabor muito agradável, com baixa acidez e boa relação brix/acidez, sendo própria para o consumo *in natura*.

Na safra de 2005, alguns agricultores do Espírito Santo iniciaram o cultivo da variedade Ventana, a qual juntamente com 'Camino Real' estão sendo avaliadas pelo Incaper, em razão de terem apresentado grande potencial nos programas de melhoramento e nos cultivos preliminares em outras regiões.

ESCOLHA E PREPARO DA ÁREA

A área para o cultivo do moranguero deve ser bem drenada, bem ventilada, com máxima exposição à luz solar e com boa disponibilidade de água com qualidade para irrigação.

Deve-se evitar áreas em que o cultivo anterior tenha sido realizado com tomate, fumo ou batata, bem como onde haja a previsão de plantio dessas culturas próximo à área de cultivo definitivo do moranguero. Estas culturas podem ser hospedeiras alternativas de pragas e doenças que atacam o moranguero.

O preparo da área deve ser iniciado com o planejamento da correção do solo, da calagem e da adubação. Para tanto, recomenda-se que a análise da amostra para fertilidade do solo seja feita com a devida antecedência que permita proceder à calagem com aproximadamente três meses antes da data do plantio.

O solo deve ser preparado com aração e gradagem suficientes, permitindo uma adequada estrutura do terreno e formação de canteiros com a superfície de 1,2 m de largura e no mínimo 25 cm de altura. No entanto, deve-se considerar que esta altura é variável. Em solos argilosos ou em áreas com possibilidade do acúmulo de água, esta altura pode ser aumentada. No caso de plantios em encostas, quanto mais elevada a altura dos canteiros, maiores são os riscos de serem danificados pelo escoamento das águas em períodos chuvosos.

O comprimento dos canteiros é variável, não devendo dificultar a movimentação na área durante as operações de cultivo e colheita. Em áreas de encostas, principalmente na época chuvosa, não se deve fazer canteiros muito compridos, que seriam obstáculos ao escoamento das águas de chuva, favorecendo a sua destruição.

ÉPOCA DE PLANTIO

O moranguero é plantado em diferentes regiões sob condições climáticas diversas. No entanto, para determinadas situações, são

necessárias técnicas específicas para que a planta responda adequadamente.

Para que as cultivares tradicionalmente plantadas em nossas condições climáticas manifestem o seu potencial produtivo, o morangueiro deverá ser cultivado sob condições de dias curtos e temperaturas amenas ou baixas, havendo variações em razão da cultivar. Essas condições estimulam o florescimento e, conseqüentemente, a produção de frutos. Por outro lado, sob condições de dias longos e temperaturas elevadas, a planta é estimulada ao crescimento vegetativo adequado para a produção de mudas.

Para as regiões tradicionais de cultivo do morangueiro no Espírito Santo, recomenda-se que, para áreas situadas em altitudes acima de 750 metros, o plantio deva ocorrer entre os meses de março e abril, e para regiões entre 600 e 750 metros, entre abril e maio.

SISTEMAS DE CULTIVO

Atualmente os sistemas de cultivo empregados são o plantio em campo aberto (mais de 95% da área) e o sistema de cultivo protegido. No caso do cultivo protegido, tem sido adotado o plantio sob túnel baixo e sob túnel alto (com abertura lateral) (Figura 2). Para o sistema de cultivo protegido, o uso do túnel alto tem possibilitado resultados mais favoráveis para as condições de cultivo do Espírito Santo, possivelmente por interferir menos com a alteração do microclima da planta.

Nas regiões onde a elevação da temperatura em função do túnel não se constitui num fator limitante, o cultivo protegido, apesar de ser um sistema com maior custo de implantação, apresenta a vantagem de possibilitar menor incidência de doenças por evitar acúmulo de água sobre as folhas. Em conseqüência dessa menor severidade, obviamente demanda menor uso de agrotóxicos, possibilitando obter um produto de melhor padrão de qualidade, maior longevidade das plantas e, presume-se, maior produtividade do que o sistema em campo aberto.



FIGURA 2 – Sistemas de cultivo do morangueiro – campo aberto (A) e sob túnel (B e C).

PREPARO E PLANTIO DAS MUDAS

Antes de se proceder ao plantio das mudas para a produção comercial, deve-se adotar a sua apropriada seleção e classificação por tamanho. Assim, deverão ser descartadas mudas com sintomas de doenças, mal formadas, ou que apresentem um sistema radicular pouco desenvolvido.

Em seguida, dever-se-á proceder à retirada de folhas velhas, permanecendo duas ou três folhas novas.

Simultaneamente à seleção das mudas, deverá também ocorrer a sua classificação por tamanho, devendo ser adotadas pelo menos três dimensões, visando ao plantio de mudas de mesmo porte em canteiros comuns. Este procedimento permite um crescimento e desenvolvimento

uniforme das plantas nas áreas de cultivo.

Dependendo da época de plantio, que pode ser variável entre regiões, mudas pequenas podem apresentar baixa produtividade. Iniciando o período de temperaturas baixas, promotora do estímulo da floração do morangueiro, caso o desenvolvimento vegetativo não seja adequado, estas não estarão aptas a sustentarem a produção. Essas considerações têm por finalidade servir de alerta para técnicos e agricultores, que deverão utilizar a experiência acumulada para a definição quanto ao uso ou não da classe de mudas de menor tamanho.

Após o preparo das mudas, o agricultor deve mantê-las em local sombreado até o plantio, que deverá ser feito preferencialmente no mesmo dia. Portanto, a retirada das mudas do viveiro deverá considerar a capacidade de serviços do plantio pela mão-de-obra.

Tradicionalmente, o cultivo do morango tem sido realizado utilizando-se quatro fileiras de plantas por canteiro, espaçadas entre si em 30 cm, e mantendo a distância de 30 a 35 cm entre as plantas, dentro da fileira. Todavia, experiências atuais de técnicos e agricultores apontam a tendência de mudanças nos espaçamentos e tamanho dos canteiros. Uma das alternativas tem sido o plantio utilizando três fileiras por canteiro de 1,2 m de largura. O espaçamento dentro das fileiras é dependente da cultivar e das adubações, podendo ser aumentado com o planejamento da produção. Outra opção é a redução da largura do canteiro para 0,70 m com duas fileiras de plantas espaçadas entre si de 35 x 35 cm a 40 cm entre plantas (Figura 2).

O plantio deve ser feito preferencialmente em dias nublados ou com chuvas de baixa intensidade. Em dias ensolarados, deve-se plantar nas últimas horas da tarde, que são as mais frescas. Nestas condições, as mudas sofrem menos, e a percentagem de sobrevivência é maior.

No momento da colocação das mudas na cova, deve-se observar o seu posicionamento, devendo enterrá-las até a região do colo. Não se pode cobrir o broto com solo, por razões sanitárias e também por impedir o desenvolvimento das plantas.

COBERTURA DOS CANTEIROS

O cultivo do morangueiro exige a adoção da cobertura do canteiro, para não permitir o contato dos frutos com o solo, visando evitar que se sujem e também a redução de danos físicos por esse contato e a infecção por patógenos. Além disso, esta prática evita o crescimento de plantas daninhas, reduzindo o uso da mão-de-obra, além de manter por mais tempo a umidade do solo.

O procedimento mais comum é o uso de filme plástico sobre os canteiros, sendo normalmente esta prática empregada entre 25 e 30 dias após o transplante das mudas para o canteiro. Neste caso, o filme plástico preso em uma das extremidades do canteiro é esticado por uma pessoa, sendo perfurado na posição da muda e arranjado adequadamente por outro operário. Depois de colocado sobre os canteiros, o filme plástico deve ser fixado nas suas laterais e na outra extremidade com pedaços de taquara de bambu.

Recomenda-se também a utilização de cobertura morta nos carregadores. O material a ser utilizado vai depender do que estiver disponível na propriedade (Ex.: acículas de pinus, capim seco, palha de café ou de milho). Esta cobertura é importante para manter a umidade na área e minimizar os respingos de solo contaminado com fungos ou bactérias sobre as plantas.

MANEJO DA IRRIGAÇÃO

O manejo da irrigação é importante, pois possibilita ao morangueiro expressar o seu potencial produtivo. No entanto, a irrigação é uma prática que deve ser monitorada, haja vista que a umidade excessiva contribui para aumentar a incidência de doenças na cultura.

O morangueiro exige alta disponibilidade de água. O sistema ideal é o da irrigação por gotejamento, uma vez que auxilia no processo de manejo de doenças, já que evita a presença de umidade nas folhas, fator que desfavorece o desenvolvimento de fungos e bactérias. Para o manejo da

quantidade de água para a cultura, recomenda-se o monitoramento com o uso de tensiômetros distribuídos em pelo menos seis pontos por hectare da área de cultivo, cuja disposição deverá ser especificada de acordo com orientações técnicas.

Embora seja de uso comum a irrigação por aspersão, esta prática, além de favorecer o acúmulo de água sobre as folhas e frutos, traz outro fator limitante: a perda de água superficial em razão da cobertura dos canteiros com o filme plástico.

Com relação à água, é importante frisar que, quando em contato com os produtos agrícolas, seja na irrigação, seja nas etapas de pós-colheita, sua qualidade determina o potencial de contaminação desses produtos. Assim sendo, a qualidade da água é um dos princípios básicos de boas práticas de produção para auxiliar na redução ou eliminação de um risco de contaminação microbiana.

É conhecido que a água pode ser portadora de diversos microrganismos, inclusive linhagens patogênicas de *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Vibrio cholerae*, *Shigella* sp., *Cryptosporidium parvum*, *Giardia lamblia*, *Cyclospora cayetanensis*, *Toxoplasma gondii* e os vírus Nowalk e hepatite A. Mesmo pequenos níveis de contaminação com esses microrganismos podem resultar em infecções alimentares e conseqüentes riscos à saúde humana.

NUTRIÇÃO MINERAL DO MORANGUEIRO

Luiz Carlos Prezotti¹

A adubação do morangueiro é uma das principais práticas responsáveis pelo aumento da produtividade, qualidade e conservação pós-colheita. Entretanto, poucos são os trabalhos de pesquisa sobre a nutrição da cultura no Brasil, apesar da expansão da área plantada. As recomendações a seguir foram obtidas por consulta à literatura e por informações repassadas por técnicos e produtores que lidam com a cultura.

CALAGEM

A calagem tem por finalidade neutralizar o alumínio (Al) e elevar a saturação em bases do solo com o aumento do teor de cálcio (Ca) e magnésio (Mg). A quantidade de calcário (QC) em t/ha a ser aplicada deve ser baseada na capacidade de troca de cátions do solo (CTC - $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$), na saturação em bases atual (V) e na saturação em bases ideal para a cultura do morangueiro ($V = 80\%$), segundo a fórmula:

$$QC = \frac{CTC (80 - V)}{100}$$

Tanto no plantio para a produção de mudas quanto para a produção de frutos, o solo deve estar com toda a sua camada superficial (0 a 20 cm de profundidade) livre de Al e com teores de Ca e Mg iguais ou superiores a 3 e 1 $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$, respectivamente. Para isto, é necessário que o calcário seja aplicado sobre toda a superfície do terreno e incorporado com enxada rotativa ou grade aradora com antecedência mínima de um mês da data do plantio.

¹Engº Agrº, D.Sc. Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador Incaper - prezotti@incaper.es.gov.br

É importante que se observe a relação Ca e Mg do calcário para evitar possíveis desbalanços destes nutrientes no solo. A maioria dos solos brasileiros possui baixos teores de Mg, sendo recomendável, na maior parte dos casos, a utilização de calcário dolomítico (teor de CaO maior que 12%). Entretanto, somente o resultado da análise do solo determinará o tipo de calcário a ser utilizado.

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

A aplicação de 20 a 40 t/ha de esterco de curral curtido ou composto orgânico ou 5 a 10 t/ha de esterco de galinha tem proporcionado boa resposta do morangueiro. A aplicação deve ser feita sobre toda a superfície do terreno com incorporação até 20 cm de profundidade. Esta incorporação pode ser feita juntamente com o calcário.

ADUBAÇÃO DO MORANGUEIRO PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS (VIVEIRO)

Para que o morangueiro atinja seu máximo desenvolvimento para a produção de mudas, é necessário que, além do Ca e Mg, os demais nutrientes essenciais estejam com teores satisfatórios no solo. O nitrogênio (N), mesmo não sendo determinado pela análise do solo, é demandado na dose de 220 kg/ha, sendo 40 kg/ha aplicados no plantio e 180 kg/ha, em cobertura. As adubações de cobertura devem ser feitas mensalmente, após o plantio, de maneira radial à muda, distanciadas aproximadamente 10 cm das plantas.

Como fonte de N pode ser utilizado o sulfato de amônio (20% de N), uréia (45% de N) ou um formulado contendo este elemento. O sulfato de amônio apresenta a vantagem de conter enxofre em sua composição, importante para o desenvolvimento do morangueiro.

No início do desenvolvimento, a absorção de fósforo (P) pelo morangueiro é dificultada em razão do seu reduzido sistema radicular. Assim, o teor deste elemento no solo deve ser elevado para que a planta

consiga absorver a quantidade necessária ao seu metabolismo. Para solos que apresentam teor de P inferior a 10 mg/dm³, recomenda-se a aplicação de 400 kg/ha de P₂O₅. Teor entre 10 e 20 mg/dm³ de P, recomenda-se 300 kg/ha de P₂O₅; entre 20 e 40 mg/dm³ de P, 200 kg/ha de P₂O₅; acima de 40 mg/dm³ de P, 100 kg/ha de P₂O₅. Em razão da alta exigência de fósforo no início do desenvolvimento do morangueiro, por ser facilmente translocado no interior da planta e não se perder por lixiviação ou volatilização, recomenda-se a aplicação de toda a dose de P no plantio. O fósforo, geralmente é fornecido pelo superfosfato simples (20% de P₂O₅), que possui a vantagem de conter enxofre (12% de S) em sua composição.

Para solos com teores de potássio abaixo de 30 mg/dm³ de K, recomenda-se a aplicação de 350 kg/ha de K₂O; entre 30 e 60 mg/dm³ de K, 250 kg/ha de K₂O; entre 60 e 90 mg/dm³ de K, 150 kg/ha de K₂O e acima de 90 mg/dm³ de K, 80 kg/ha de K₂O. O potássio geralmente é fornecido pelo cloreto de potássio (60% de K₂O), sulfato de potássio (48% de K₂O) ou formulado que o contenha. Em razão do elevado poder de salinização dos adubos potássicos, recomenda-se a aplicação de 10% da dose na cova e o restante, em cobertura, juntamente com o nitrogênio.

Em solos com teores de zinco e boro inferiores a 1 mg/dm³ de Zn e 0,3 mg/dm³ de B, recomenda-se a aplicação de 5 g/cova de FTE BR 12, ou similar, na cova de plantio.

ADUBAÇÃO DO MORANGUEIRO PARA A PRODUÇÃO DE FRUTOS

A demanda de nitrogênio em lavouras de morango com produtividade esperada de 50.000 a 80.000 kg/ha de frutos é de 280 kg/ha de N, sendo 50 kg/ha aplicados no plantio e 230 kg/ha, em cobertura. As adubações de cobertura devem ser feitas mensalmente, após o plantio. Como fonte de N pode ser utilizado o sulfato de amônio (20% de N), uréia (45% de N) ou um formulado contendo este elemento.

Solos que apresentam teor de P inferior a 5 mg/dm³, recomenda-se a aplicação de 900 kg/ha de P₂O₅. Teor entre 5 e 10 mg/dm³ de P, recomenda-se 600 kg/ha de P₂O₅; entre 10 e 20 mg/dm³ de P, 400 kg/ha

de P_2O_5 ; entre 20 e 40 mg/dm^3 de P, 200 kg/ha de P_2O_5 ; entre 40 e 100 mg/dm^3 de P, 100 kg/ha de P_2O_5 ; acima de 100 mg/dm^3 de P, não se recomenda mais a aplicação de fósforo. Em razão da alta exigência de fósforo no início do desenvolvimento do morangueiro, recomenda-se a aplicação de toda a dose no plantio. O fósforo, geralmente é fornecido pelo superfosfato simples.

Para solos com teores de potássio abaixo de 60 mg/dm^3 de K, recomenda-se a aplicação de 400 kg/ha de K_2O ; entre 60 e 120 mg/dm^3 de K, 300 kg/ha de K_2O ; entre 120 e 200 mg/dm^3 de K, 200 kg/ha de K_2O ; acima de 200 mg/dm^3 de K, não se recomenda a aplicação de potássio. O potássio geralmente é fornecido pelo cloreto de potássio (60% de K_2O), sulfato de potássio (48% de K_2O) ou formulado que o contenha. Em razão do elevado poder de salinização dos adubos potássicos, recomenda-se a aplicação de 10% da dose na cova de plantio e o restante, em cobertura, juntamente com o nitrogênio.

Em solos com teores de zinco e boro inferiores a 1 mg/dm^3 de Zn e 0,3 mg/dm^3 de B, recomenda-se a aplicação de 5 g/cova de FTE BR 12 ou similar.

Caso o desenvolvimento das plantas não seja satisfatório, fazer quatro aplicações via foliar de solução de uréia a 5 g/L, sendo uma aplicação por semana.

Havendo incidência de frutos deformados por carência de boro, recomenda-se três aplicações de solução de ácido bórico a 1,5 g/L durante o florescimento. As pulverizações devem ser espaçadas de uma semana.

DOENÇAS DO MORANGUEIRO: DIAGNÓSTICO E MANEJO

Hélcio Costa¹

José Aires Ventura²

A cultura do morango é uma atividade de grande importância socioeconômica, pois é empregadora de grande número de pessoas durante a sua condução e por requerer o uso constante de tecnologia, destacando-se o manejo integrado das doenças, as quais podem comprometer a produção, caso não sejam eficientemente controladas no momento certo.

O morangueiro pode ser infectado por diferentes patógenos causadores de doenças, as quais limitam a exploração comercial da cultura quando não devidamente controladas. O conhecimento dessas doenças e as táticas de seu controle a serem adotadas são um desafio para que a cultura mantenha sua importância econômica e social e que seja sustentável por vários anos, atendendo aos princípios da Produção Integrada.

As doenças do morangueiro que ocorrem no Estado do Espírito Santo e algumas medidas para o seu manejo serão separadas em três grupos de acordo com a parte da planta que é infectada, listando-se as principais condições que são mais favoráveis a sua ocorrência.

DOENÇAS QUE OCORREM EM ESTOLHOS, FOLHAS, PECÍOLOS E FLORES

A principal doença foliar é a “mancha de micoserela”, causada pelo fungo *Mycosphaerella fragariae*, que ocasiona lesões de formato arredondado e diâmetro variável (Figura 1). A coloração da lesão é inicialmente castanho-avermelhada apresentando, posteriormente, um halo castanho-avermelhado. A doença ocorre com maior intensidade nas

¹ Eng^o Agr^o, D.Sc. Fitopatologia, Pesquisador Incaper - helciocosta@incaper.es.gov.br

² Eng^o Agr^o, D.Sc. Fitopatologia, Pesquisador Incaper

lavouras na fase inicial de transplântio no campo (março/abril) e no fim do cultivo (setembro/outubro), quando as temperaturas são mais elevadas. A doença é importante também na fase de produção das mudas (viveiros). Os maiores danos ocorrem quando se utilizam espaçamentos menores, irrigação por aspersão e excesso de adubos nitrogenados.



FIGURA 1 – Sintomas de manchas de micosferela em folhas de morangueiro.

Outras doenças foliares que ocorrem são as manchas de *Diplocarpon* e *Dendrophoma*, causadas, respectivamente, pelos fungos *Diplocarpon earlianum* e *Dendrophoma obscurans*, sendo que as lesões causadas pelo fungo *Diplocarpon* são pequenas, de formato irregular e apresentam coloração castanho-avermelhada, com diâmetro das lesões variando de 1 a 6 mm. Com relação ao *Dendrophoma*, temos a formação de manchas necróticas grandes (20 a 30 mm de diâmetro), geralmente circulares, de coloração castanho-avermelhada, e ao final tornam-se marrom-escuro com um halo marrom-claro (Figura 2). As lesões geralmente iniciam-se no ápice dos folíolos e crescem em direção ao seu centro, adquirindo um formato em “V”. Esses patógenos geralmente são observados na fase inicial de transplântio no campo (10 a 30 dias) e no fim do ciclo da cultura, infectando as folhas mais velhas, bem como em viveiros (COSTA et al., 2003; MAAS, 1998).

A doença denominada “flor preta”, causada pelo fungo *Colletotrichum acutatum* (Figura 3), encontra-se atualmente disseminada por muitas



FIGURA 2 – Sintomas de mancha de *Dendrophoma* (A) e de *Diplocarpon* (B) em folhas de morangueiro.

lavouras, e geralmente começa em pequenos focos (reboleiras) onde a irrigação é excessiva (principalmente próximo ao aspersor). Verificam-se nas lavouras graus diferentes de severidade da doença, e grandes perdas ocorrem, principalmente naquelas onde a irrigação é realizada por aspersão e os espaçamentos usados são menores, ou quando ocorre período de chuva intensa. O sintoma característico da doença ocorre nas inflorescências, onde as flores, estames e pistilos apresentam lesões de coloração marrom-escuro a escuro. Com o avanço da doença, as inflorescências se tornam secas e mumificadas (Figura 3C e 3D). Em condições de alta severidade da doença associada à alta umidade, observa-se a formação de uma massa de coloração rosada nos órgãos atacados. O fungo em condições de alta intensidade de inóculo pode também provocar manchas irregulares de cor marrom-escuro nos bordos dos folíolos. Todas as cultivares atualmente plantadas no Espírito Santo são muito suscetíveis à doença.

Deve-se ter o cuidado para não confundir os sintomas da doença com deficiência de nutrientes (cálcio ou boro) ou fitotoxidez de produtos, principalmente de agrotóxicos. Faça sempre a análise em um laboratório de fitopatologia antes de usar fungicidas.

O fungo *Colletotrichum fragariae* pode, em determinadas situações, atacar os estolhos que apresentem lesões alongadas e deprimidas de cor escura.



FIGURA 3 – Sintomas de antracnose (*C. acutatum*) em folhas (A) e estolhos (B) de mudas de morangueiro no viveiro e em inflorescência em condições de campo (C e D).

A bactéria *Xanthomonas fragariae* causa lesões angulares nas folhas, de onde vem o nome comum da doença, mancha angular (Figura 4). A disseminação da bactéria de uma área para outra ocorre notadamente pelas mudas infectadas e dentro da lavoura através de respingos de chuva e/ou irrigação, bem como pelos tratos culturais efetuados.

Em fevereiro de 2004, foi observada pela primeira vez no Estado do Espírito Santo a ocorrência de oídio em alta intensidade em mudas da cultivar Camarosa, em um viveiro conduzido em condições de estufa no município de Venda Nova do Imigrante.

Os sintomas característicos da doença são a presença de um crescimento pulverulento do fungo, de cor branca, na parte inferior da folha.

As folhas das plantas infectadas apresentam-se retorcidas para

cima, adquirindo o formato de uma colher (Figura 5A). A temperatura favorável para o desenvolvimento do fungo é entre 20 e 30°C, que é facilmente disseminado pelo vento.



FIGURA 4 – Sintomas da mancha angular na face superior (A) e inferior (B) das folhas do morangueiro.

A mancha de *Pestalotiopsis* vem ocorrendo com freqüência no campo desde 2004, sendo que na safra de 2005 algumas lavouras apresentaram alta intensidade da doença. Em janeiro de 2004, observou-se em viveiros no município de Venda Nova do Imigrante-ES alta severidade da doença, ocasionando grande desfolha das mudas da cultivar Camarosa. Os sintomas são observados principalmente nas folhas, onde ocorrem lesões de coloração castanho-escuro (Figura 5B). Os pecíolos e estolhos também são infectados e pode ocorrer a morte das mudas. Em condições de alta umidade observa-se no centro das lesões a presença de pequenas pontuações negras, que são as estruturas reprodutivas do fungo. A disseminação ocorre através de respingos de chuva e/ou irrigação por aspersão.

DOENÇAS QUE OCORREM EM FRUTOS

O principal fungo associado aos frutos em condições de campo e pós-colheita é o *Botrytis cinerea*, que causa a doença chamada de mofo-cinza, que forma sobre os frutos uma massa de micélio de cor

cinza, de onde vem o seu nome (Figura 6A). O fungo ocorre de maneira generalizada nas lavouras, com maiores perdas onde se utilizam espaçamentos menores, excesso de adubação nitrogenada, irrigação por aspersão e onde o controle cultural é deficiente, ou seja, não se efetua a retirada das folhas velhas, secas e doentes, assim como de frutos doentes (COSTA et al., 2003; MAAS, 1998). Maiores perdas são observadas após os períodos de chuvas que antecedem a colheita.



FIGURA 5 – Sintomas de Oídio em folhas de morangueiro (A). Lesões de *Pestalotiopsis* (B).

Em pós-colheita, observa-se com bastante freqüência a presença do fungo *Rhizopus stolonifer*. Os frutos infectados ficam sem consistência,

e posteriormente verifica-se sobre os mesmos um micélio com esporângios e esporangiosporos escuros (Figura 6B). A doença ocorre com maior intensidade em embalagens que contêm frutos muito maduros. Sua ocorrência em condições de campo é rara nas condições do Espírito Santo.

O fungo *Phytophthora cactorum* (Figura 6C), que causa a podridão dos frutos, encontra-se atualmente disseminado em diversas lavouras, ocasionando perdas principalmente onde ocorrem condições de alta umidade e em canteiros baixos, solos compactados e com drenagem deficiente. Em pós-colheita dos frutos, os danos têm sido também observados, principalmente após excesso de chuva que antecede a colheita (COSTA et al., 2003; COSTA; VENTURA, 2000).

Dois novas espécies de *Phytophthora* foram identificadas em morango, no Estado, em 2004/2005, ocasionando podridão nos frutos, *Phytophthora idaei* e *Phytophthora nicotianae*.

Outro patógeno recentemente associado à podridão dos frutos é o fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Figura 6D), que causa a podridão de esclerotinia, que ocorre em condições de campo e em pós-colheita, onde se observa inicialmente um micélio de cor branca, e com o desenvolvimento da doença, ocorre a formação de estruturas de cor negra e de tamanho variável, denominadas de escleródios.

A ocorrência de *Colletotrichum fragariae* e *Colletotrichum acutatum*, causadores da antracnose que infecta os frutos em qualquer fase de seu desenvolvimento, tem sido constatada no Estado (Figura 6E). Nos frutos recém-formados, verifica-se a formação de lesões deprimidas de consistência firme, inicialmente marrom-escuras a escuras.

Deve-se ter o cuidado para não confundir os sintomas da doença com aqueles causados pela deficiência de cálcio/boro ou fitotoxidez de agrotóxicos.

Após períodos de alta umidade, os frutos doentes apresentam lesões com uma coloração de cor alaranjada, sinal característico da doença. Em alguns casos, tem sido verificada a presença de *C. gloeosporioides*, em frutos muito maduros, seja no campo, seja em pós-colheita.

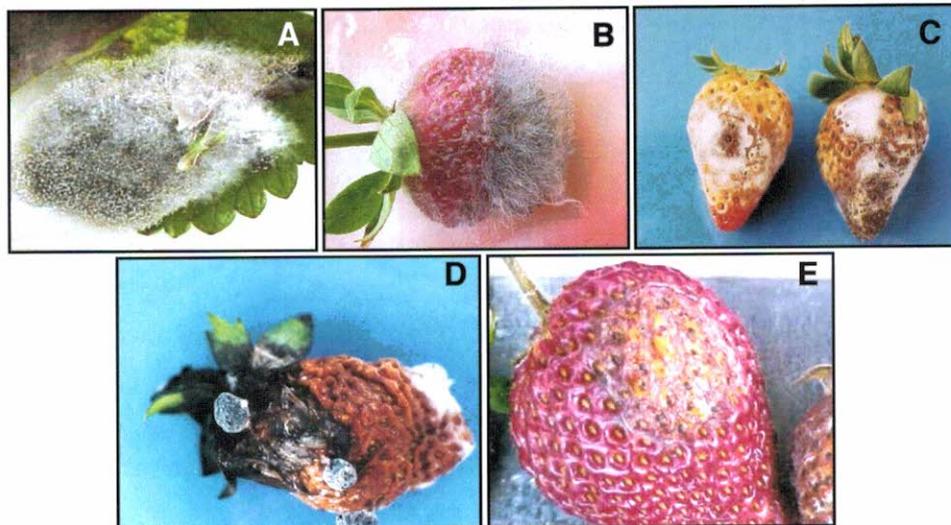


FIGURA 6 – Sintomas em frutos de morango – mofo-cinza (A), podridão de *Rhizopus* (B), podridão de *Phytophthora* (C), podridão de *Sclerotinia* (D) e antracnose (E).

DOENÇAS QUE OCORREM EM RIZOMAS E/OU RAÍZES

Dentre os fungos habitantes do solo, o que tem causado atualmente maiores danos é o *Verticillium dahliae*. Esse fungo ocasiona a murcha das plantas, cujos sintomas iniciais se caracterizam pela queima das bordas das folhas infectadas, que com o avanço da doença leva a planta a uma murcha total, com a sua conseqüente morte (Figura 7). A doença é muitas vezes favorecida por solos alcalinos que são comuns em algumas áreas e também pelo curto intervalo de rotação de culturas efetuada nessas áreas, ou seja, muitas vezes o cultivo do morangueiro é realizado quatro a oito meses após o cultivo anterior, além do fato de que regularmente se faz a rotação com plantas da família *Solanaceae* (tomate, pimentão e berinjela), que também são hospedeiras deste patógeno (COSTA; VENTURA, 2001). Todas as cultivares do morangueiro atualmente plantadas no Estado são muito suscetíveis à doença.

Em 1998, observou-se no Espírito Santo que algumas lavouras apresentavam de maneira esporádica plantas com murcha, cujo fungo

associado foi o *Sclerotinia sclerotiorum*. Em 1999, em razão principalmente da ocorrência de temperaturas mais baixas e alta umidade dos solos, associadas à rotação com culturas hospedeiras do fungo, tais como o feijão e repolho, a doença ocasionou perdas elevadas em algumas lavouras. Nas plantas infectadas, foi comum observar a formação de grande número de escleródios de cor escura sobre as mesmas.

A ocorrência de plantas com murcha causada por *Phytophthora cactorum* mostra que, em condições de campo, as plantas infectadas apresentam murchas e, muitas vezes, após um certo tempo, voltam a emitir novas folhas, e continuando esse processo até a morte da planta. Para comprovar a presença do patógeno, é necessário fazer o diagnóstico em um laboratório de fitopatologia.

O fungo *Colletotrichum acutatum* ocasiona também murcha e morte de planta, seja em campo, seja em mudas no viveiro, que freqüentemente se observa na região produtora de morango do Espírito Santo.

A podridão das raízes ocorre em muitas áreas de maneira generalizada, mas são vários os fatores responsáveis por esses sintomas associados à origem biótica, ou seja, causados por fungos. Dentre eles podemos citar os do gênero *Rhizoctonia*, *Verticillium*, *Phytophthora*, *Colletotrichum*, *Fusarium* e *Pythium*. Os sintomas são variáveis em função do fungo associado, ou seja, podemos ter desde um subdesenvolvimento das plantas, a uma clorose e ou bronzeamento das folhas até a murcha total das plantas (Figura 7). Os sintomas normalmente iniciam-se em pequenas áreas da lavoura (reboleiras). Os fatores de origem abiótica, ou seja, mudas velhas, fora do padrão ideal de plantio, solos com excesso de umidade, compactados e mal drenados são também responsáveis por sintomas de podridão de raízes. Estes problemas são mais comuns de ocorrerem em anos com temperatura alta na fase inicial de cultivo no campo associada a chuvas intensas e quando não se efetua a rotação de culturas. Temperatura alta após a colocação do plástico de cobertura muitas vezes também ocasiona a podridão das raízes e morte das plantas.

Sempre que existir dúvidas no diagnóstico, deve-se encaminhar o material com sintomas para um laboratório, antes de usar um fungicida, o

qual geralmente não tem efeito sobre essas podridão de raízes com origem abiótica.

A murcha de chocolate ou coração vermelho que geralmente ocorre na fase inicial de transplântio das mudas, ou seja, entre os meses de março a maio, na maioria das vezes é causada pelo fungo *Colletotrichum fragariae*. O sintoma característico da doença é observado através de um corte longitudinal efetuado no rizoma das plantas doentes, as quais apresentam uma coloração marrom-avermelhada de consistência firme (de onde vem o nome comum da doença).

A podridão do colo causada por *Sclerotium rolfsii* é observada esporadicamente em algumas lavouras em que os solos estavam muito compactados. Neste caso, foi verificado sobre as plantas atacadas a presença de escleródios pequenos de formato esféricos, inicialmente de cor branca e que posteriormente tornavam-se escuros.



FIGURA 7 – Sintomas de murcha causada por patógenos de solo em morangueiro.

MANEJO INTEGRADO DAS DOENÇAS

Visando minimizar a severidade das doenças que ocorrem nas lavouras, diversas táticas de manejo (Tabelas 1 e 2) devem ser adotadas em conjunto para reduzir os custos de produção e manter a sustentabilidade da cultura, destacando-se a obtenção de mudas ou matrizes somente com **Certificado Fitossanitário de Origem** (CFO), uma vez que as mudas podem ser responsáveis pela introdução de diversos patógenos, como anteriormente relatado (COSTA et al., 2005). O problema se agrava pelo fato de que mudas doentes muitas vezes só mostrarão os sintomas da doença quando as condições climáticas forem muito favoráveis aos patógenos, como se verifica, por exemplo, para os fungos *P. cactorum*, *P. idaei* e *P. nicotianae* e *C. acutatum* e para a bactéria *Xanthomonas fragariae*. Deve-se evitar introduzir novas doenças no Estado ou Município e principalmente nas lavouras. Para tanto, recomenda-se:

a) Fazer uma seleção criteriosa das mudas no viveiro e ter cuidado especial com a sua localização (evitar solos contaminados com fungos e nematóides), conhecendo muito bem o local onde será instalado o viveiro (ter o histórico da área). É comum observar em várias lavouras que as mudas já vêm contaminadas dos viveiros, e são grandes as perdas na fase inicial de transplântio definitivo no campo. Os viveiros devem estar sempre bem distantes das lavouras comerciais.

b) Realizar a adubação de plantio e as demais com base nos resultados da análise química do solo, para evitar o uso em excesso de alguns elementos, principalmente de nitrogênio, que normalmente favorece à maior intensidade das doenças que ocorrem na cultura do morango. Cuidados especiais devem ser tomados para evitar em excesso o uso de esterco de bovinos e principalmente de granjas de aves, bem como doses muito altas de adubos. Atenção especial para os níveis de potássio e cálcio. As plantas com adubação equilibrada são mais resistentes às doenças, e em certas áreas, pode-se até dispensar o uso de fungicidas.

c) Adicionar matéria orgânica ao solo para promover uma melhoria nas características físico-químicas e biológicas do solo e contribuir para

redução na incidência de alguns fungos de solo que infectam as plantas.

d) Evitar canteiros baixos (menor do que 25 cm de altura), solos compactados e muito argilosos, que favorecem o encharcamento e predisõem as plantas aos fungos de solo, especialmente à *Phytophthora*. Os fungos de solo geralmente iniciam-se em reboleiras na área de cultivo e são disseminados rapidamente para áreas até então livres desses fungos pelos implementos agrícolas. É importante lembrar que eles são de difícil controle após se instalarem em uma área. Os canteiros devem ter sempre uma declividade de 0,2 a 0,3%.

e) Quando possível, utilizar irrigação por gotejamento. Em caso de irrigação por aspersão, irrigar com menor frequência entre os dias (turno de rega maior). Em áreas com histórico de ocorrência da flor preta, a irrigação por aspersão pode causar perdas muito grandes em dois a três dias.

f) Utilizar menor número de plantas por lona (duas a três fileiras de plantas) e plantar as mudas no sentido diagonal ao longo do canteiro, ou seja, desencontradas uma das outras entre as fileiras. Estes procedimentos levam ao maior arejamento e à menor incidência de mofo nos frutos.

g) Efetuar constantemente a retirada das folhas secas, velhas e doentes, bem como dos frutos doentes nos canteiros e nos carreadores (limpeza da lavoura).

h) Procurar sempre utilizar uma cobertura morta nos carreadores. O material a ser utilizado vai depender do que estiver disponível na propriedade (Ex.: acículas de pinus, capim seco, palha de café ou de milho). Esta cobertura é importante, pois além de manter a umidade do solo entre os canteiros por mais tempo minimiza os respingos de solo contaminado com fungos ou bactérias nas plantas em cima do canteiro.

i) Fazer rotação de culturas por pelo menos dois anos, evitando utilizar principalmente plantas da família *Solanaceae*. É importante a rotação de culturas com plantas da família das gramíneas (milho, sorgo e/ou capim).

j) Evitar quaisquer fermentos nos frutos no momento da colheita, bem como evitar colher frutos para consumo *in natura* muito maduros. Efetuar a colheita nos períodos da manhã ou da tarde.

k) Retirar imediatamente das lavouras as plantas mortas, murchas, especialmente aquelas infectadas por *Sclerotinia sclerotiorum* e *Phytophthora cactorum*.

l) Ter cuidado especial com a utilização de herbicidas, os quais muitas vezes provocam sintomas de fitotoxidez, levando muitos agricultores a associarem esses sintomas aos de doenças e, em consequência, a utilizarem fungicidas sem qualquer necessidade.

m) Em caso de ter a necessidade de utilizar o controle químico, não usar fungicidas com período de carência superior a três dias a partir da fase de florescimento das plantas. Ao ter que utilizar fungicidas, procurar sempre os menos tóxicos (faixa verde) ao homem, ao meio ambiente e aos organismos benéficos, como as abelhas, que são muito importantes para o aumento da produção e da qualidade dos frutos do morangueiro. Na Tabela 3, estão listados os fungicidas registrados e cadastrados para uso na cultura do morangueiro no Estado do Espírito Santo. Na aplicação de fungicidas, deve-se considerar o horário, principalmente quando são usadas formulações oleosas, existindo o risco de queima de flores, frutos e folhas.

n) Trabalhos de pesquisa desenvolvidos pelo Incaper mostram que a calda viçosa (pré-fabricada ou não) pode ser utilizada para o controle das manchas foliares com eficiência. Esta calda é formada por uma mistura de vários nutrientes importantes para a cultura do morango. Para o seu preparo, dissolvem-se em água os seguintes produtos: sulfato de cobre, sulfato de zinco, sulfato de magnésio, ácido bórico e cloreto de potássio em um recipiente de plástico e em um outro recipiente, o hidróxido de cálcio (cal). Em seguida, mistura-se o conteúdo dos dois recipientes, colocando o leite de cal sobre os sais. O pH final ideal da mistura deve estar na faixa de 6,5 a 7,0.

TABELA 1 – Doenças do morangueiro, patógenos, condições favoráveis e táticas de manejo. Incaper, 2005

Doença	Patógeno		Condições Favoráveis à Doença			Táticas de Manejo
	Etiologia	Sobrevivência	Disseminação	Fatores de Pré-disposição		
Antracnose do rizoma (chocolate)	<i>Colletotrichum fragariae</i>	Restos culturais.	- Mudas infectadas. - Respingos de chuva e irrigação.	- Temperatura 21-27°C. - Chuvas prolongadas e excesso de irrigação. - Excesso de nitrogênio.	- Mudas sadias. - Rotação de culturas (> 1 ano). - Evitar irrigação por aspersão. - Fungicidas.	
Flor preta	<i>Colletotrichum acutatum</i>	Restos culturais.	- Mudas infectadas. - Respingos de chuva e irrigação.	- Temperatura 19-23°C. - Chuvas prolongadas e excesso de irrigação. - Excesso de nitrogênio.	- Mudas sadias. - Rotação de culturas. - Evitar irrigação por aspersão. - Fungicidas.	
Mancha angular	<i>Xanthomonas fragariae</i>	Restos culturais.	- Mudas infectadas. - Respingos de chuva e irrigação.	- Temperatura 18-22°C. - Alta umidade relativa. - Excesso de nitrogênio.	- Mudas sadias. - Rotação de culturas. - Evitar irrigação por aspersão.	
Mancha de micoserela	<i>Mycosphaerella fragariae</i>	Restos culturais.	- Mudas infectadas. - Respingos de chuva e irrigação. - Vento.	- Temperatura 22-26°C. - Alta umidade. - Excesso de nitrogênio.	- Cultivares resistentes. - Rotação de culturas. - Fungicidas. - Evitar irrigação por aspersão.	
Mancha de diplocarpon	<i>Diplocarpon earlianum</i>	Restos culturais.	- Mudas infectadas. - Respingos de chuva e irrigação. - Ventos.	- Temperatura 24-28°C. - Alta umidade. - Excesso de nitrogênio.	- Rotação de culturas. - Fungicidas. - Evitar irrigação por aspersão.	
Mancha de dendrophoma	<i>Dendrophoma obscurans</i>	Restos culturais.	- Mudas infectadas. - Respingos de chuva e irrigação. - Ventos.	- Temperatura 24-28°C. - Alta umidade. - Excesso de nitrogênio.	- Rotação de culturas. - Fungicidas. - Evitar irrigação por aspersão.	
Óídio	<i>Oidium spp</i>	Restos culturais.	- Mudas infectadas. - Vento.	- Temperatura 20-30°C. - Baixa umidade relativa.	- Fungicidas. - Cultivares resistentes.	
Murcha de verticillium	<i>Verticillium dahliae</i>	Microescleródios (no solo). Hospedeiros alternativos.	- Implementos agrícolas. - Água de irrigação e chuva. - Mudas infectadas.	- Temperatura 21-24°C. - pH do solo 6,5 - 7,5. - Excesso de nitrogênio. - Estresse hídrico.	- Rotação de culturas (> 3 anos). - Mudas sadias. - Adução equilibrada (K, Ca). - Cultivares resistentes.	

Continua ...

Murcha de sclerotinia	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Escleródios (no solo). Restos culturais. Hospedeiros alternativos.	- Água de irrigação e da chuva. - Implementos agrícolas. - Mudas infectadas.	- Temperatura 16-22°C. - Alta umidade do solo. - Alta densidade de plantas. - Excesso de nitrogénio.	- Rotação de culturas. - Mudas sadias.
Podridão das raízes	<i>Pythium sp.</i> , <i>Fusarium sp.</i> , <i>Phytophthora sp.</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Rhizoctonia Fragariae</i> .	Oósporos. Clamidósporos. Escleródios. Restos culturais.	- Água de irrigação e chuva. - Respingos de chuva e irrigação. - Implementos agrícolas. - Mudas infectadas.	- Temperatura variável em função do fungo. - Alta umidade do solo. - Solos compactados. - Excesso de nitrogénio. - Estresse hídrico e canteiros baixos.	- Rotação de culturas. - Mudas sadias.
Podridão do rizoma	<i>Phytophthora cactorum</i>	Clamidósporos. Oósporos. Restos culturais.	- Água de irrigação e chuva. - Implementos agrícolas. - Mudas infectadas.	- Temperatura 16-22°C. - Alta umidade do solo. - Solos compactados. - Excesso de nitrogénio. - Canteiros baixos.	- Rotação de culturas. - Mudas sadias.
Podridão dos frutos	<i>Phytophthora cactorum</i> , <i>P. Idaei</i> , <i>P. Nicotianae</i> , <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Colletotrichum spp.</i> , <i>Rhizopus spp.</i> , <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> .	Clamidósporos. Oósporos. Escleródios. Restos culturais. Hospedeiros alternativos.	- Água de irrigação e chuva (respingos). - Mudas infectadas. - Implementos agrícolas.	- Temperatura variável em função do fungo. - Ferimentos nos frutos. - Alta umidade. - Excesso de nitrogénio. - Excesso de plantas nos canteiros.	- Rotação de culturas. - Adução equilibrada (K, Ca). - Mudas sadias. - Irrigação por gotejamento. - Remoção de folhas e frutos doentes. - Limpeza dos canteiros.
Vírose	Diversos virus	Mudas. Hospedeiros alternativos.	- Mudas infectadas. - Afídeos (pulgões).	- Temperatura variável em função do virus envolvido.	- Mudas sadias.
Nematóides	<i>Meloidogyne spp.</i>	Solo. Mudas. Hospedeiros alternativos.	- Mudas doentes. - Água de irrigação e chuva. - Implementos agrícolas.	- Temperatura 23-28°C. - Solos arenosos.	- Mudas sadias. - Rotação de culturas. - Uso de plantas anagónicas (ex.: <i>Crotalaria</i> , mucuna, tagetes).

Fonte: Adaptado de Costa et al., 1988; 2001; Tanaka et al., 2000; Souza et al., 1997; Zambolim et al., 1997; Zambolim e Ventura, 1993.

TABELA 2 – Eficiência relativa de algumas táticas de manejo sobre as principais doenças do morangueiro. Incaper, 2005

Táticas de manejo	Flor Preta	Murcha de Phytophthora	Complexo das podridões das raízes/colo	Podridão dos frutos	Manchas foliares	Murcha de Verticillium	Bacteriose	Nematóides	Viroses
Variedades resistentes	+++ ¹	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Rotação de culturas	++	+++	+++	++	++	+++	++	+++	++
Mudas sadias	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++
Drenagem do solo	+	+++	+++	++	+	+	+	+	-
Espaçamento e densidade	+++	-	-	+++	++	-	++	-	-
Nutrição equilibrada	++	+	+	+++	++	++	++	+	+
Irrigação/gotejamento	+++	+	+	+++	+++	+	+++	-	-
Fungicidas	+++	+	+	+++	+++	-	-	-	-
Histórico do solo	+	+++	+++	+	+	+++	+	+++	-
Colheita/armazenamento	-	-	-	+++	-	-	-	-	-

¹ +++ = muito importante; ++ = importante; + = pouco importante; - = sem efeito

TABELA 3 – Fungicidas cadastrados para uso na cultura do morangueiro no Estado do Espírito Santo, com suas respectivas carências, classificação toxicológica e limite máximo de resíduos, 2005

Princípio Ativo	Marca Comercial	Período de Carência (DIAS)	Classificação Toxicológica ¹	Limite Máximo de Resíduo (L.M.R.)
Azoxystrobin	Amistar	2	IV	0,3
Difenoconazole	Score	7	I	0,5
Dodine	Dodex 450 CE	14	I	5,0
Enxofre	Thiovit sandoz	NE ²	IV	LE ³
Fluazinam	Frowcide 500 SC	3	II	2,0
Imibenconazole	Manage 150	7	II	0,5
Iprodione	Rovral SC	1	IV	1,0
	Rovral PM	1	IV	1,0
Metconazole	Caramba 90	7	III	0,1
Pyrimethanil	Mythos	7	III	1,0
Oxicloreto de cobre	Ramexane 850 PM	NE ²	IV	LE ³
Procimidone	Sialex 500	1	II	3,0
	Sumilex 500 PM	1	II	3,0
Tebuconazole	Constant	5	III	0,1
	Folicur 200 CE	5	III	0,1
	Triade	5	III	0,1
Tiofanato metílico	Cercobin 500 SC	14	IV	5,0
	Cercobin 700 PM	14	IV	5,0
	Metiltiofan	14	IV	5,0
	Fungiscan 700 PM	14	IV	5,0
Triforine	Saprol	2	II	2,0

1/Classificação Toxicológica: I= altamente tóxico; II= mediamente tóxico; III= pouco tóxico e IV= praticamente não tóxico.

2/NE= Não estabelecido.

3/LE = Legislação Específica para a contaminação em alimentos *in natura*, quando aplicável.

Fonte: Adaptado de ANVISA, 2005. Esta lista poderá ser atualizada periodicamente com a inclusão ou exclusão de princípios ativos e/ou marcas comerciais.

PRAGAS DO MORANGUEIRO

Maurício José Fornazier¹

Dirceu Pratissoli²

ÁCAROS

Os ácaros que ocorrem na cultura do morangueiro são, principalmente, de duas famílias: os tetraniquídeos e os tarsonemídeos. À primeira família pertencem o ácaro rajado e o vermelho e à segunda pertencem o ácaro branco e o ácaro do enfezamento.

Os sintomas de ataque de ácaros na cultura do morango são o aparecimento de manchas cloróticas nas folhas, que evoluem para a coloração amarelada, secando e caindo, com conseqüente diminuição da área foliar fotossintética e a abreviação do ciclo produtivo, que obviamente reduz a produtividade.

As principais espécies que ocorrem no morangueiro são:

ÁCARO RAJADO – *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) Bourdeaux & Rosse, 1963 (Acari: Tetranychidae)

É a principal praga do morangueiro no Estado do Espírito Santo, ocorrendo em condições de telado, na multiplicação de matrizes básicas, no viveiro de multiplicação de mudas e no campo de produção comercial de frutos.

Trata-se de um aracnídeo com comprimento de 0,25 mm para o macho e 0,46 mm para a fêmea, com quatro pares de patas, contorno do corpo oval coberto de pêlos, com coloração amarelo-esverdeada a verde-escura, sendo que a fêmea apresenta duas manchas pretas no dorso (Figura 1).

¹ Eng^o Agr^o, M.Sc. Entomologia, Pesquisador Incaper - fornazier@incaper.es.gov.br

² Professor, D.Sc. Entomologia/CCAUFES

Sua população é encontrada na face inferior das folhas, onde se observa a presença de ovos, ninfas e adultos em colônias, principalmente próximas à nervura central. É um ácaro que tece teias, sobre as quais caminham, que servem de proteção contra chuva e inimigos naturais. Os ovos apresentam período de incubação dependente da temperatura, variando de 4 a 18 dias. O período ninfal é de cerca de três dias, sendo que o adulto vive de 5 a 50 dias. Assim, em períodos favoráveis, pode ocorrer um ciclo da praga por semana.



FIGURA 1 – Ácaro rajado (*Tetranychus urticae*), evidenciando duas manchas pretas no dorso.

Os sintomas de infestação evoluem de pequenas manchas cloróticas a manchas amareladas, até folhas totalmente avermelhadas, dependendo da infestação da praga, que pode atingir também folhas novas. Com o desenvolvimento da planta, sua população concentra-se nas folhas mais velhas, próximas à cobertura plástica dos canteiros, principalmente no período de inverno, devido ao calor emanado do plástico favorecer o encurtamento do ciclo da praga. Quando ocorrem altas populações, pode-se constatar o ataque em frutos novos, que tornam-se marrons, endurecidos e secos.

A sua disseminação é realizada principalmente por meio de vento, poeira, irrigação por aspersão e trânsito de pessoas e animais na área de cultivo. Porém, o início do seu aparecimento é constatado em pontos isolados da lavoura (reboleiras), principalmente em locais próximos a

estradas e naqueles com trânsito de veículos ou de máquinas agrícolas.

É uma espécie polífaga, que se alimenta de diversas plantas cultivadas comercialmente e silvestres, nas quais se multiplicam e permanecem constantemente nas áreas de plantio.

Seu desenvolvimento populacional é grandemente favorecido por períodos secos prolongados e temperaturas mais elevadas. Observa-se, portanto, que o período de produção de mudas, de outubro a março, é ideal para o crescimento da sua população, principalmente nos veranicos que ocorrem em épocas próximas à colheita das mudas. A infestação nessa fase pode provocar atraso no desenvolvimento das plantas, enfraquecimento e diminuição na emissão dos estólons, com conseqüente diminuição do número de mudas produzidas. A irrigação localizada por gotejamento realizada sob a lona plástica favorece sensivelmente o desenvolvimento populacional do ácaro rajado.

A população de ácaro rajado pode ser constatada também durante a fase de produção de mudas matrizes, que, embora realizada na época de inverno, é conduzida em ambiente protegido por plástico, o que favorece o aumento da temperatura e a ocorrência dessa praga.

Assim, o monitoramento para constatação do ácaro rajado em reboleiras deve ser feita com rigor, evitando a sua disseminação para as fases subseqüentes do ciclo produtivo do morangueiro, estabelecendo o controle adequado da praga.

Para a diminuição da população da praga no cultivo comercial, é importante que o agricultor esteja familiarizado com os sintomas iniciais de ocorrência do ácaro rajado, para que possa inspecionar a sua ocorrência desde a aquisição da bandeja de mudas matrizes de seu campo de produção, de mudas de terceiros (mudas certificadas) ou de seu campo de produção comercial.

Identificando focos iniciais e controlando a praga nas reboleiras, pode-se diminuir sensivelmente a população do ácaro. Outro item fundamental para a redução da população do ácaro rajado é a remoção das folhas velhas da lavoura, principal local de ocorrência da praga.

Outras táticas de manejo que podem ser adotadas para a diminuição

da população da praga na lavoura são a utilização de espaços não cultivados ao redor da lavoura de morango, a destruição de restos culturais e de plantas daninhas e a utilização de acaricidas em pulverização de plantas infestadas ao redor da área cultivada. Deve-se ressaltar que o ácaro rajado adquire rapidamente resistência a acaricidas. Assim, é importante o manejo na utilização de acaricidas de diferentes grupos químicos e de diferentes formas de atuação sobre a praga, procurando-se evitar o aparecimento de populações resistentes. Em lavouras onde se emprega a irrigação por aspersão, deve-se atentar para evitar a lavagem do acaricida utilizado no controle, esperando pelo menos 24 horas após a pulverização para a realização de irrigações por aspersão. Assim, recomenda-se que se proceda à irrigação e se espere as folhas secarem antes de adotar intervenção química na lavoura.

Adotados esses procedimentos, o produtor estará minimizando a utilização de acaricidas no seu plantio e reduzindo as perdas causadas pelo ácaro rajado.

ÁCARO DO ENFESAMENTO – *Steneotarsonemus pallidus* (Banks, 1898) (Acari: Tarsonemidae)

Citado também como ácaro branco do morangueiro, é uma praga que tem sido observada em diversas lavouras na região das montanhas do Espírito Santo, com incremento da área infestada, porém de dano ainda pouco significativo para a cultura do morangueiro.

O adulto possui coloração branco-amarelada, alaranjada até verde-clara, brilhante, sendo de difícil visualização a olho nu, devido ao seu diminuto tamanho (0,3 mm). Seus ovos são encontrados em colônias nos brotos na região apical da planta e em folhas jovens. Evita a luz, abrigando-se nas folhas não abertas e entre os pecíolos. Nas flores, pode ser encontrado na base das pétalas, na face interna das sépalas e na pilosidade dos frutos imaturos. Seu ciclo se completa em um período de 10 a 30 dias.

Em infestações iniciais, as folhas novas tornam-se enrugadas

(Figura 2). Com o aumento da população, as folhas atacadas perdem seu brilho característico, não se abrem completamente, ficam com dimensões diminutas e pecíolos curtos, tornando-se duras e de coloração amarelada a bronzeada. As plantas não se desenvolvem devido a um pronunciado nanismo do coração da planta, apresentando aspecto de “enfesadas”. A floração é reduzida, e as flores são pequenas e bronzeadas na base, podendo secar e cair. Os frutos não se desenvolvem, e a planta acaba morrendo.



FIGURA 2 – Sintomas causados pelo ácaro do enfesamento (*Steneotarsonemus pallidus*), em plantas do morangueiro.

Precisa de umidade e ausência de luz para se desenvolver e ocorre em reboleiras; porém, pode-se alastrar rapidamente para toda a lavoura. Seu controle é muito difícil.

Para evitar a expansão da praga na região e dentro da lavoura, o produtor deve certificar-se da procedência das plantas matrizes e/ou das mudas que está adquirindo e de que esse ácaro não ocorre no viveiro em que elas foram produzidas.

As plantas infestadas devem ser arrancadas e queimadas para evitar a disseminação da praga. Deve-se pulverizar as plantas ao redor, atingindo-se o centro das plantas, as flores e os frutos jovens.

PULGÕES – (Hemiptera : Aphididae) *Capitophorus fragaefolii* (Cockerell, 1901) *Cerosipha forbesi* (Weed, 1889) *Aphis gossypii* Glover, 1876

São citadas diversas espécies de pulgões em morangueiro. Suas principais características são serem insetos polívoros, ou seja, associados a diversas plantas cultivadas e a plantas silvestres; sugarem a seiva da planta, causando diminuição no seu desenvolvimento; e transmitirem viroses, sendo este último o aspecto mais preocupante. Sua população é geralmente encontrada próxima à região de crescimento, junto às axilas das folhas jovens, região mais tenra do morangueiro, com maior infestação nos meses de junho a dezembro.

São insetos que possuem coloração amarelada, esverdeada até preta, podendo ser alados ou ápteros, dependendo do nível populacional em que se encontram nas plantas (Figura 3).



FIGURA 3 – Pulgão em folha de morangueiro.

Sua reprodução é preferencialmente por partenogênese, da qual fêmeas geram novas fêmeas. Lavouras irrigadas por aspersão tendem a apresentar menores populações de pulgões, o que torna mais fácil seu

controle.

Algumas medidas preventivas devem ser observadas para a redução da disseminação de viroses, o que pode contribuir para o aumento da produtividade da lavoura, tais como a eliminação de restos culturais, a utilização de mudas certificadas e isentas de vírus e, principalmente, o rigoroso controle dos afídeos no campo de multiplicação de mudas. A aquisição anual de mudas matrizes do morangueiro tem sido fundamental no Estado do Espírito Santo, para a redução de viroses nos campos de produção, levando ao aumento da produtividade.

FORMIGAS

FORMIGAS LAVA-PÉS – *Solenopsis saevissima* (F. Smith, 1855)
(Hymenoptera: Formicidae)

As operárias são de coloração marrom-claro-avermelhada, medindo cerca de 3,5 a 5 mm de comprimento. O macho tem cerca de 7 mm de comprimento e coloração alaranjada.

As formigas lava-pés estão relacionadas ao aparecimento das colônias de pulgões, numa relação mutualística, em que as formigas se alimentam dos excrementos açucarados dos pulgões e fornecem proteção a estes contra os inimigos naturais.

Juntos causam prejuízos à cultura devido à formação de montículos de terra (Figura 4) sobre as partes atacadas pelos pulgões, atingindo o colo das plantas, as inflorescências e os frutos novos. Porém, seu principal prejuízo na lavoura se prende ao ataque às mãos dos trabalhadores nas colheitas, causando-lhes prurido e dor.

Geralmente, o manejo para controle dos pulgões é suficiente para evitar o aparecimento e o desenvolvimento da população dessa formiga. Como último recurso, utilizar agrotóxicos registrados para a cultura.



FIGURA 4 - Sintoma de formigas lava-pés em morangueiro.

FORMIGAS CORTADEIRAS – *Atta* spp e *Acromyrmex* spp (Hymenoptera: Formicidae)

Essas formigas cortam principalmente folhas e flores que vão servir para o desenvolvimento do fungo do qual se alimentam. As saúvas apresentam ninhos subterrâneos, sendo de mais difícil controle. As “quemquéns” são formigas que apresentam ninhos mais superficiais, principalmente localizados sob restos vegetais, sendo mais facilmente controladas, na possibilidade de sua localização.

São importantes tanto no campo de multiplicação de mudas, quanto no campo de produção comercial, principalmente na implantação da lavoura, podendo atrasar o desenvolvimento das plantas e reduzir o número de mudas produzidas, exigindo, muitas vezes, replante das mudas atacadas.

Antes da implantação do campo de multiplicação ou do plantio comercial, deve-se proceder à vistoria da área e controle dos focos e ninhos das formigas, achando-se os ninhos das quenquéns e utilizando iscas formicidas, de preferência na época seca.

TRIPES – *Thrips* spp e *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera : Thripidae)

São insetos pequenos (0,8 a 1,2 mm), de corpo alongado e coloração variável. Vivem no interior das flores, preferindo locais de pouca luz, alimentando-se de seiva. Os adultos e principalmente as larvas podem ser encontrados nos frutos. Reproduzem-se rapidamente, podendo causar problemas na fecundação das flores, gerando frutos deformados e rachados, que não permitem a maturação completa dos frutos. Multiplicam-se em uma grande diversidade de plantas cultivadas e silvestres.

Seus sintomas são o aparecimento de manchas necróticas na base do receptáculo floral; as pétalas se tornam amarronzadas, podendo aparecer manchas necróticas nos frutos.

Seu controle é muito difícil devido ao seu local de ataque ser naturalmente protegido, por se dispersar e por se multiplicar e adquirir resistência muito rapidamente aos produtos químicos.

RECOMENDAÇÕES FINAIS

Além das ações mencionadas anteriormente, o produtor, para ter sucesso no manejo das pragas e em sua produção comercial e qualitativa do morango, deve estabelecer regularmente as seguintes normas:

- utilizar somente produtos registrados para a cultura (Tabela 1);
- evitar produtos químicos de largo espectro de ação;
- não aplicar inseticidas e acaricidas de forma preventiva;
- adquirir matrizes e mudas somente de empresas e/ou viveiristas idôneos e certificados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA);

- capacitar os meeiros e trabalhadores rurais para a correta condução da lavoura de morango e para aplicação de agrotóxicos;
- monitorar o viveiro de produção de mudas e proceder a rigoroso tratamento fitossanitário para evitar disseminação de pragas ao plantio comercial;
- adotar medidas de prevenção para a entrada de pragas na área de cultivo;
- identificar os focos iniciais das pragas e somente realizar o controle químico, se necessário, nessas áreas em reboleira;
- consultar um engenheiro agrônomo capacitado para a assistência técnica integral à lavoura de morango.

TABELA 1 – Agrotóxicos cadastrados para uso na cultura do morangueiro no Estado do Espírito Santo com suas respectivas carências e classificação toxicológica.

Princípio ativo	Marca comercial	Período de carência (DIAS)	Classificação toxicológica
Abamectin	Abamectin nortox	3	III
	Vertimec 18 CE	3	III
Cyhexatin	Hokko cyhexatin	14	II
Enxofre	Thiovit sandoz	*	IV
Fenpiroximate	Ortus 50 SC	5	II
Fenpropratin	Danimen 300 CE	3	I
	Meotrin 300	3	I
Malation	Malation 1000 CE	7	II
	Malation 500 CE	7	III
Propargite	Omite 720 CE BR	7	II
Thiamethoxan	Actara 250 WG	1	III

* Não estabelecido.

MANEJO NA COLHEITA E EM PÓS-COLHEITA DO MORANGO

José Mauro de Sousa Albino¹

Hélcio Costa²

O manejo na colheita e em pós-colheita do morango deve ser realizado segundo as normas gerais aplicadas para qualquer outra espécie de fruto, todavia tendo algumas recomendações especiais em razão da alta fragilidade e perecibilidade deste fruto.

As características encontradas nos frutos do morangueiro no momento da colheita são fundamentais para determinar o seu padrão de qualidade final. Porém, pequenos descuidos poderão comprometer todo o investimento empregado na cultura. Assim, alguns pontos devem ser observados, visando aos resultados esperados relativos ao mercado: aceitação e preço a ser pago pelo produto. Para o morangueiro, os principais fatores a serem analisados quanto às características dos frutos são o ponto de colheita (relacionado com os teores de açúcares e acidez da polpa), o tamanho médio dos frutos e a consistência dos frutos.

No aspecto prático, por medida de segurança, recomenda-se que os frutos para comercialização *in natura* devam ser colhidos quando apresentarem acima de 75% (três quartos) da superfície avermelhada. Frutos completamente maduros devem ser destinados à indústria para processamento ou para comercialização imediata em mercados locais.

A colheita geralmente inicia-se sessenta dias após o plantio definitivo, estendendo-se por quatro a cinco meses de acordo com o início do período das chuvas, que influencia diretamente na qualidade da produção e na produtividade da cultura. A colheita é contínua, e durante a maior parte do período deve ser feita a cada dois dias.

Durante a colheita, deve-se considerar sempre a característica de fragilidade do morango e, em conseqüência disto, adotar a utilização de

¹ Eng^o Agr^o, D.Sc. Fisiologia Vegetal, Pesquisador Incaper - balbino@incaper.es.gov.br

² Eng^o Agr^o, D.Sc. Fitopatologia, Pesquisador Incaper

manejo apropriado, visando evitar tanto os danos sobre os frutos a serem colhidos quanto sobre os frutos vizinhos presentes nas plantas

A colheita tem que ser considerada uma operação fundamental, uma vez que poderá ser decisiva em tornar todo o esforço anterior da fase de produção perdido.

Visando reduzir o manuseio dos frutos e conseqüentemente as perdas, há agricultores que procedem à colheita dos morangos diretamente na embalagem definitiva, ou procedem à uma pré-classificação e seleção no campo. No entanto, caso todas as operações de pós-colheita venham a ser realizadas numa etapa seguinte, é recomendável que, ainda no campo, as caixas ou cestos de colheita sejam acondicionados com os frutos em locais sombreados até que se providencie a sua remoção rápida para o local de classificação e embalagem, evitando-se assim expor os frutos ao calor da radiação solar. Estes cuidados preliminares serão fundamentais para se construir um requerido padrão de qualidade final e maior tempo de conservação do morango.

É indispensável que os utensílios utilizados para a colheita dos frutos estejam limpos e que sejam facilmente higienizáveis, adotando-se rotineiramente o uso de escovas, detergentes e sanitizantes recomendados, visando evitar ou reduzir a contaminação dos frutos por agentes patogênicos e a posterior contaminação dos consumidores. Da mesma forma, medidas de higiene corporal e comportamento pessoal devem também ser tomadas pelos funcionários que manuseiam os frutos, visando maior segurança alimentar dos consumidores.

O manejo pós-colheita consiste nos procedimentos de seleção, classificação, embalagem, armazenamento e transporte dos frutos, devendo permitir uma adequada comercialização nos diversos mercados e a sua utilização com as características específicas exigidas pelo consumidor final. Estas etapas deverão ser realizadas num intervalo de tempo o mais rápido possível após a colheita, visando reduzir as atividades metabólicas do fruto. Deve ser sempre considerado que o morango é um fruto extremamente sensível à elevação de temperatura e, portanto, pode ficar totalmente inviável para comercialização em menos de vinte e quatro

horas.

Para que essa etapa seja adequadamente realizada, são necessários o planejamento e a construção de uma infra-estrutura básica de uma casa de embalagem (galpão de embalagem, barracão de embalagem, armazém ou *packing house*). Essa infra-estrutura deve oferecer condições que facilitem o desempenho das atividades dos funcionários, auxiliem no rápido manuseio dos frutos e não permitam condições que acelerem o metabolismo dos morangos, levando à perda de qualidade. Neste sentido, são necessários planejamentos para que o local de embalagem seja construído com materiais que evitem ao máximo o seu aquecimento interno, fator prejudicial à conservação dos frutos, conforme já mencionado.

Assim como o rigor com a higiene dos funcionários e dos utensílios, deve-se também proceder da mesma maneira com o ambiente de trabalho, considerando nesse caso a eliminação de restos de frutos, a limpeza da área de classificação e embalagem (piso, paredes, tetos, mesas classificadoras, etc.) e das instalações sanitárias da casa de embalagem, bem como da área de produção, que devem apresentar todos os requisitos necessários à higiene dos funcionários.

Assim sendo, conclui-se que esses cuidados em conjunto, além de refletirem num melhor padrão de qualidade dos frutos, contribuirão também para reduzir a sua contaminação por organismos patogênicos ou oportunistas e proliferação de ratos, baratas, pássaros e outros, que também se constituem em fontes potenciais de contaminação. Portanto, é imprescindível manter uma rotina de ações que permita a eliminação desses agentes, visando evitar os riscos de contaminação dos consumidores por doenças, por conseguinte, garantindo a sua segurança alimentar.

EMBALAGEM E ARMAZENAMENTO

A embalagem é o envoltório, recipiente, caixa, etc. no qual os frutos são acondicionados. É destinada a proteger e assegurar a sua conservação, bem como facilitar o transporte e movimentação dos

produtos. Além disso, a embalagem deve também possuir uma boa apresentação, estimulando a comercialização e trazendo informações sobre o produto e a sua origem, segundo as Normas de Rotulagem (Portaria INMETRO Nº 157/02).

Para o morango, a comercialização *in natura* é feita em caixas de papelão contendo embalagens plásticas menores, cujas dimensões vão depender de uma sinalização do mercado. Atualmente o mais comum tem sido o uso de quatro embalagens plásticas transparentes (cumbucas) por caixa de papelão, perfazendo um peso líquido mínimo de 1,5 kg (Figura 1).



FIGURA 1 – Caixas de papelão, padrão para comercialização do morango, contendo quatro embalagens onde são acondicionados os frutos.

Como em toda a operação de colheita e pós-colheita do morango, o processo de embalagem dos frutos deve ser feito com cuidado, de modo a acondicioná-lo sem causar danos. Aproveitar ainda esta etapa para eliminar frutos danificados.

Durante essa etapa, deverá ser procedida a classificação dos frutos por tamanho e estágio de amadurecimento.

Segundo o Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura, realizado pelo CEAGESP, com base no diâmetro (em mm), são consideradas quatro classes para o morango: 1 (menor do que 15 mm); 1,5 (maior ou igual a 15 e menor do que 30 mm); 3 (maior ou igual a 30 e menor do que 45 mm); 4,5 (maior ou igual a 45 mm).

Para a comercialização destinada à indústria, deverá ser feita uma pré-seleção dos frutos, descartando aqueles que apresentam podridões. As caixas para transporte devem ter capacidade máxima de 5 kg, visando à preservação da qualidade do morango (Figura 2).

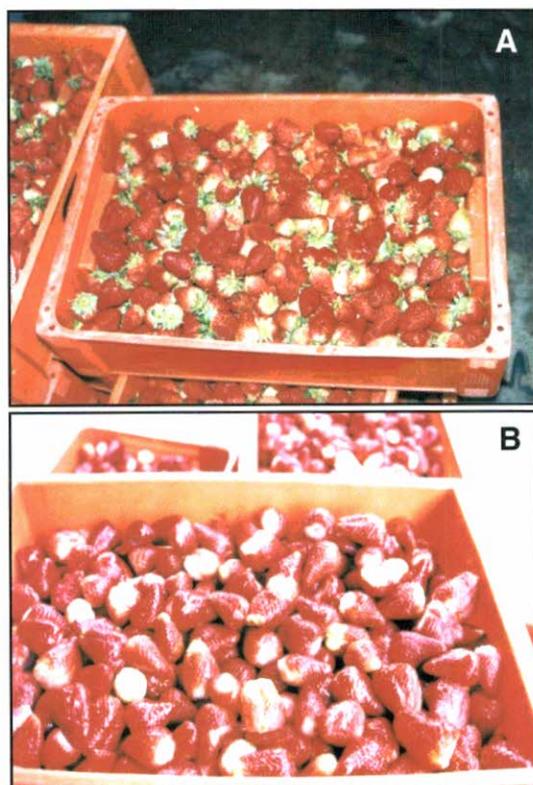


FIGURA 2 – Acondicionamento de morango para indústria após a colheita, antes (A) e após (B) a retirada do cálice.

Após a embalagem, os frutos deverão ser colocados em local com baixa temperatura para que seja garantida a sua melhor conservação até a comercialização. O ideal é o uso de câmaras frias com temperatura na faixa de 0 a 2°C e 90 a 95% de umidade relativa. Nestas condições, os frutos podem manter o padrão de qualidade por cerca de uma semana.

COMERCIALIZAÇÃO

O agricultor poderá comercializar a sua produção diretamente ao consumidor, individualmente ou de forma organizada (associação, grupo de agricultores ou outros), diretamente com feirantes, em mercados, em supermercados ou rede varejista, desde que disponha de meios para fazê-lo, ou diretamente com as indústrias de processamento de morango.

Quanto mais distante estiver o mercado consumidor da região produtora, maior a necessidade desse tipo de organização, visando garantir volume para comercialização, reduzir custos e manter a oferta nesses mercados. A organização para a comercialização permitirá também uma maior capacidade de negociação, e conseqüentemente melhor preço para o produto.

A falta de garantia de oferta do produto no mercado gera insegurança ao cliente envolvido na comercialização e enfraquece as relações comerciais entre os participantes.

DOCUMENTOS CONSULTADOS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil), **SAI**: sistema de informações sobre agrotóxicos. Brasília-DF:ANVISA/IBAMA/MAPA, 2004. Disponível em: <<http://www4.anvisa.gov.br/agrosia/asp.default.asp>>. Acesso em: 29 ago. 2005.

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A. R. (Orgs.). **Marco legal da produção integrada de frutas do Brasil**. Brasília: MAPA-SARC, 2002. 60p.

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A. R. Desenvolvimento e conquistas da produção integrada de frutas no Brasil. In: MARTINS, D. dos S. **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória: Incaper, 2003. p. 87-94.

CANTILLANO, F. F. Bases gerais do manejo pós-colheita para frutas temperadas. In: MELO, G. W. B. de; SEBEN, S. de S. (Eds). SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5., 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 69-72. (Documento 39).

COSTA, H.; VENTURA, J. A.; TEIXEIRA, C. P.; NUNES, F. A. R. Efeito de fungicidas no controle da mancha das folhas (*Mycosphaerella fragariae*) do morangueiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.13, n. 2, p.103, 1988.

COSTA, H.; VENTURA, J. A. *Phytophthora cactorum* em morangueiro no Estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, v. 25, p. 366, 2000. Suplemento.

COSTA, H.; VENTURA, J. A. Podridão do rizoma e dos frutos do morangueiro. In: LUZ, E. D. M. N.; BEZERRA, J. L.; SANTOS, A. F.; MATSUOKA, K. (Eds.). **Doenças causadas por *Phytophthora* no Brasil**.

São Paulo: Livraria e Editora Rural, 2001, p. 479-492.

COSTA, H.; VENTURA, J. A.; ATHAYDE, M.O. Reação de genótipos de morangueiro à mancha de Micosferela em condições de campo no Estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, p. 329, 2001 (Suplemento).

COSTA, H.; VENTURA, J.A. **Bacteriose do morangueiro**. Vitória: Incaper, 2004. 4 p. (Documentos nº 125).

COSTA, H.; VENTURA, J. A.; LUZ, E. D. M. N. Novos patógenos associados à cultura do morangueiro no Estado do Espírito Santo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 7., 2005, Fortaleza. **Programa e Resumos ...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. p. 53.

COSTA, H.; ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A. Manejo integrado das doenças do morangueiro. In: ZAMBOLIM, L. (ed.). **Manejo integrado de doenças e pragas: produção integrada de fruteiras tropicais**. Viçosa: UFV, cap. 6, p. 131-164, 2003.

FEITOZA, H. N.; MOLENAAR, M.; STUIVER, J.; MEIJERE, J. C. Spatial data modelling for GIS application. In: FEITOZA, L. R.; STOCKING, M. S.; RESENDE, M. (eds.). **Natural Resources Information Systems for Rural Development: a Approaches for Espírito Santo State, Brazil**. Vitória: Incaper, 2001. p. 47-171.

FEITOZA, L. R.; CASTRO, L. L. F. de; RESENDE, M.; ZANGRANDE, M. B.; STOCKING, M.; BOREL, R. M. A.; FULIN, E. A.; CERQUEIRA A. F.; SALGADO, J. S.; FEITOZA, H. N.; STOCK, L. A.; DESSAUNE FILHO, N. (1997). Map of natural units of Espírito Santo State, Brazil. Enschede, **ITC. Journal**, (3/4): 1-38. (paper on the included CD-ROM)

MAAS, J. L. **Compendium of strawberry diseases**. 2. ed. St. Paul: APS Press, 1998. 98 p.

MARIN, A. J.; COSTA, H.; BALBINO, J. M. de S. Situação da cultura do morangueiro no Estado do Espírito Santo. In DUARTE F. A.; J.; CANÇADO, G. M. A.; REGINA, M. A.; ANTUNES, L. E. C.; FADINI, M. A. M. **Morango: tecnologia de produção e processamento**. Caldas: EPAMIG, 1999. p. 131-134.

MARTINS, D. dos S.; YAMANISHI, O. K.; TATAGIBA, J. da S. **Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de mamão**. Vitória: Incaper, 2003. 60p. (Documentos, 120).

MARTINS, D. dos S. Situação atual da produção integrada de mamão no Brasil. In: MARTINS, D. dos S. **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória-ES: Incaper, 2003. p. 97-127.

OLIAS, J. M.; SANZ C.; PERZ, A. G. **Postcosecha de la fresca de Huelva Principios básicos y tecnología**. Padre García Tejero, Sevilla: Ed. Instituto de la Gras. 1998. 96 p.

_____. Podridão do rizoma e dos frutos do morangueiro. In: LUZ, E. D. M. N.; BEZERRA, J. L.; SANTOS, A. F.; MATSUOKA, K. (Eds.). **Doenças causadas por *Phytophthora* no Brasil**. São Paulo: Livraria e Editora Rural, 2001, p. 479-492.

PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA. **Normas de classificação do morango**. Centro de Qualidade em Horticultura-CQH/CEAGESP. São Paulo. 2002. (CQH. Documentos, 22).

RONQUE, E. R. Principais pragas da cultura do morangueiro. In: DUARTE F^o, J. et al. (Org.). **Morango: tecnologia de produção e processamento**.

Caldas: EPAMIG, 1999. p. 51-64.

SANTEC REP E SERVIÇOS LTDA. **Orientação para o Setor Hortifrutícola:** Guia para Minimização de Riscos Microbianos em Produtos Frescos - Curso de Boas Práticas Agrícolas – USAGAP, EUROGAP e BPM. Linhares. 2003. Não paginado.

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. **Manejo Integrado de Pragas e Doenças do Morangueiro.** São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 2000. 61p. (Manual Técnico, Série Especial).

SOUZA, J. L.; COSTA, H. Dosagem e intervalo de aplicação de calda viçosa na cultura do morango em 2 sistemas de produção. **Horticultura Brasileira**, v.19, n.2, p.297, 2001.

TANAKA, M. A. S.; BETTI, J. A.; PASSOS, F. A. **Manejo integrado de pragas e doenças do morangueiro.** São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 2000. 61p. (Manual Técnico, Série Especial).

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; TEIXEIRA, C. P.; DESSAUNE FILHO, N. Avaliação de cultivares de morangueiro em relação à mancha das folhas (*Mycosphaerella fragariae*), na Região Serrana do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, v.13, n.2, p.139, 1988.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; COSTA, H. **Controle Integrado das doenças de hortaliças.** Viçosa: UFV, 1997. 121 p.

ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A. Resistência a doenças induzida pela nutrição mineral das plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 1, p. 275-318, 1993.

OUTRAS PUBLICAÇÕES DO INCAPER



Papaya Brasil - 2005
Mercado e Inovações
Tecnológicas para o
Mamão
666 páginas



Papaya Brasil - 2003
Qualidade do Mamão
para o Mercado
Interno
714 páginas



**A Cultura do
Mamoeiro**
Tecnologias de Produção
497 páginas



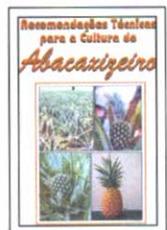
**Tecnologias
para Produção de
Goiaba**
341 páginas



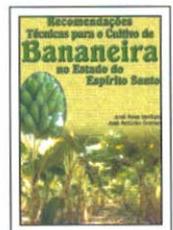
**Tecnologias
para Produção de
Maracujá**
205 páginas



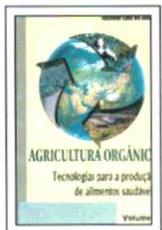
**Índice de Artrópodos
Praças do Mamoeiro**
48 páginas



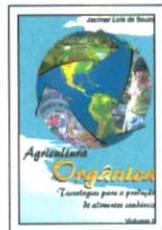
**Recomendações
Técnicas para a Cultura
do Abacaxizeiro**
28 páginas



**Recomendações
técnicas para o cultivo
de bananeira**
43 páginas



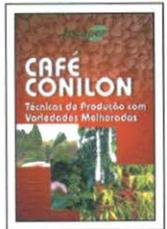
Agricultura Orgânica
Tecnologias para
produção de alimentos
saudáveis - vol. I
189 páginas



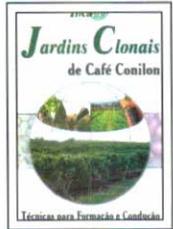
Agricultura Orgânica
Tecnologias para
produção de alimentos
saudáveis - vol. II
257 páginas



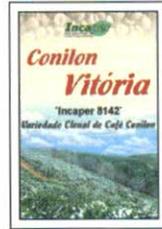
**Criação de
Galinhas em Sistemas
Agroecológicos**
284 páginas



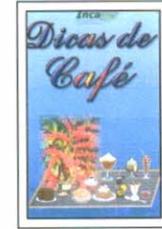
Café Conilon
Tecnologias de Produção
Variedades Melhoradas,
2ª edição
60 páginas



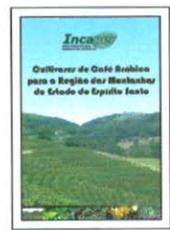
**Jardins Clonais de Café
Conilon - Técnicas para
Formação e condução,**
2ª edição
56 páginas



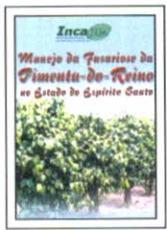
Conilon Vitória
"Incapar 8142" Variedade
Clonal de
Café conilon, 2ª edição
28 páginas



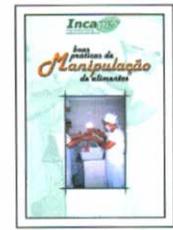
**Dicas de
Café**
18 páginas



**Cultivares de Café
Arábica para a Região
das Montanhas do
Estado do Espírito
Santo, 2ª edição**
40 páginas



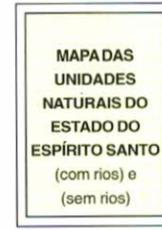
**Manejo da Fusariose da
Pimenta-do-Reino no
Estado do Espírito Santo**
20 páginas



**Boas práticas de
Manipulação de
Alimentos**
84 páginas



Inham e Taro
Raízes Tropicais,
Saborosas e Nutritivas
44 páginas



**MAPADAS
UNIDADES
NATURAIS DO
ESTADO DO
ESPÍRITO SANTO**
(com rios) e
(sem rios)



www.sebraes.com.br
0800.399192



Instituto Capixaba de Pesquisa,
Assistência Técnica e Extensão Rural

SECRETARIA
DA AGRICULTURA, ABASTECIMENTO,
AQUICULTURA E PESCA



Rua Afonso Sarlo, 160 - Bento Ferreira - CEP 29052-010 - Vitória-ES
Caixa Postal 391 - Tel.: (27) 3137.9888
dcm@incaper.es.gov.br - www.incaper.es.gov.br