

## **Manejo integrado de doenças do morangueiro**

**Hélcio Costa<sup>1</sup>; José Aires Ventura<sup>2</sup>; Ueder Pedro Lopes<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>INCAPER - 29375-000 -Venda Nova do Imigrante-ES; <sup>2</sup>UFV- Depto Fitopatologia –36571-000-Viçosa–MG; helciocosta@incaper.es.gov.br; ventura@incaper.es.gov.br; uederlopes@yahoo.com.br

### **INTRODUÇÃO**

O cultivo do morangueiro é uma atividade de grande importância sócio-econômica para o país, sendo empregadora de grande número de pessoas durante sua condução, com área total plantada na safra 2010 de cerca de 4.000 hectares. Visando aumento da produtividade nas diferentes regiões é necessário o uso constante de tecnologia, destacando-se o manejo integrado das doenças. Vários patógenos afetam a cultura do morangueiro, causando danos em maior ou menor intensidade em função das condições climáticas, do manejo adotado e das cultivares utilizada. O conhecimento destas doenças, e as táticas de manejo a serem adotadas, é um desafio para que a cultura mantenha sua importância econômica, social e ambiental de forma sustentável por vários anos atendendo assim um dos princípios básicos da produção integrada (Antunes et al.; 2007).

Este sistema esta sendo desenvolvido e aperfeiçoado em vários estados do Brasil como Espírito Santo, São Paulo, Rio Grande do Sul e Paraná. Um dos fatores essenciais é a rastreabilidade de todo o processo produtivo, desde a etapa inicial de aquisição das mudas à comercialização do produto. As normas técnicas específicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de morango (PIMo) foram publicadas na Instrução Normativa numero 14 de 1 de abril de 2008. O estado do Espírito Santo também adotou de maneira pioneira, desde a safra de 2004, o cadastramento dos produtores de morango o que permite a rastreabilidade se algum problema for detectado (Costa et al., 2010a). As principais doenças que ocorrem no Brasil são descritas bem como as táticas para o seu manejo, e estão agrupadas, em alguns casos, de acordo com o órgão da planta infectado, para melhor compreensão e para facilitar as recomendações de manejo.

## MANEJO DE DOENÇAS QUE OCORREM EM FOLHAS, PECÍOLOS, ESTOLHÕES E FLORES

A principal doença foliar é a “mancha de micosferela”, causada pelo fungo *Mycosphaerella fragariae*. No Brasil a doença ocorre com maior intensidade na fase inicial após o transplante no campo (março – abril) e no final do cultivo (setembro - outubro) (Tabela 1), quando as temperaturas são mais elevadas danos superiores a 30% podem ocorrer inclusive na fase de produção das mudas (viveiros). Os danos são potencializados quando se utiliza menores espaçamentos, irrigação por aspersão e excesso de adubação nitrogenada. Para seu manejo, o uso de cultivares resistente é a principal medida a ser adotada, são observadas variações do comportamento da doença entre as cultivares (Costa et al., 2001). As cultivares de dias neutros ‘Diamante’, ‘Aromas’ e San Andreas vêm apresentando, em experimentos conduzidos no estado do Espírito Santo, alta severidade da doença, bem como a cultivar Dover, principalmente em cultivos orgânicos.

O uso de fungicidas e/ou caldas (viçosa e bordalesa) deve ser recomendado após monitoramento da doença, uma vez que o patógeno, é muito dependente da temperatura e de alta umidade relativa para sua ocorrência (Tabela 1). Como exemplo, na safra de 2007 e 2008, em virtude do período seco entre os meses de maio a outubro, no estado do Espírito Santo, foram necessárias poucas pulverizações de fungicidas. Ao contrário, na safra de 2009 a doença ocorreu com maior intensidade em algumas lavouras devido ao maior período de chuvas, contudo baseado no monitoramento foi possível reduzir o número de aplicações. O cultivo em túneis baixos, que vem sendo cada vez mais adotado pelos produtores no estado do Espírito Santo e também em outros estados, limita o desenvolvimento da doença mesmo na época das chuvas e com uso de cultivares de dias neutros que são altamente suscetíveis a este patógeno. Em complementação resultados preliminares de avaliação efetuados no Incaper-CRDR-Centro Serrano tem demonstrado a influencia do tipo de *mulching* (branco e ou preto) sobre o desenvolvimento da doença, com maiores severidades sendo observada no *mulching* branco em condições de campo aberto.

A doença causada pelo fungo *Pestalotia longisetula*, que causa a “mancha-de-Pestalotia” (Guba, 1961), vem ocorrendo com alta severidade em lavouras do Espírito Santo.

Santo, a partir de 2003 com danos acentuados em viveiros e em condições de campo onde sua maior incidência é verificada na fase inicial de cultivo. A doença foi constatada também em outros estados como Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Brasília e São Paulo.

O manejo desta doença envolve o uso da irrigação por gotejamento e de cultivares resistentes. A cultivar Dover tem apresentado resistência à doença, enquanto que as demais como ‘Camarosa’, ‘Oso Grande’ e Milsei-Tudla, são muito suscetíveis à doença. As cultivares Ventana, Festival, Toyonoka, Camino Real, Aromas, Diamante, Seascape, Albion, San Andreas, Portola, Palomar e Monterey foram todas suscetíveis em trabalhos desenvolvidos no INCAPER/ CRDR- CSERRANO.

Em viveiros, e na fase inicial de cultivo no campo, o uso de fungicidas muitas vezes é necessário, seguindo o monitoramento, pois no geral, a doença se inicia por pequenos focos. O uso de silicato de potássio reduziu a severidade da doença nas mudas em condições de casa de vegetação (Missio et al., 2006). Para este alvo biológico se faz necessários trabalhos com novos princípios ativos uma vez que os que estão registrados para outras manchas foliares têm apresentado baixa eficiência nas condições do estado do Espírito Santo.

Outras doenças foliares que ocorrem no morangueiro são as “Manchas-de-Diplocarpon e Dendrophoma” causadas, respectivamente, pelos fungos *Diplocarpon earlianum* e *Dendrophoma obscurans*. Estes patógenos geralmente são observados no campo, na fase inicial (10 a 30 dias) e no final do ciclo da cultura, infectando as folhas mais velhas, bem como nos viveiros. Em 2006, a “Mancha-de-Gnomonia” causada por *Gnomonia comari* foi observada no estado do Espírito Santo, na cultivar Diamante e no Rio Grande do Sul, nas cultivares Aromas e Camarosa sendo que neste estado esta tem sido atualmente uma doença de maior importância. Geralmente, para estas doenças, o manejo cultural adotado é a retirada das folhas velhas, que se tem mostrado eficiente não necessitando do uso de fungicidas e o que se observa são incidências localizadas e baixa severidade.

A doença denominada “Flor Preta”, causada pelo fungo *Colletotrichum acutatum*, é atualmente a principal doença da cultura e pode causar danos muito severos nas lavouras conduzidas em campo aberto, principalmente na Região Sudeste, entre os meses de setembro a dezembro, devido à presença de chuvas constantes neste período.

No estado do Espírito Santo, a doença foi observada pela primeira vez em 1994, em mudas infectadas provenientes de São Paulo (Costa & Ventura, 2006 a). Normalmente, a doença inicia-se em pequenos focos (reboleiras) e o aumento na severidade ocorre conforme aumenta a umidade. O patógeno sobrevive em outros hospedeiros alternativos sem causar sintomas da doença, o que deve ser considerado no momento da escolha da área de plantio e, com maior rigor, na instalação de viveiros comerciais (Tabela 1).

Para o seu manejo, um agravante para o cultivo em campo aberto é que os cultivares como ‘Camarosa’, ‘Oso Grande’ e Milsei-Tudla, são muito suscetíveis à doença. Outras cultivares, entre elas Ventana, Camino Real, Aromas, Diamante, Seascape, Albion, San Andreas, Portola, Palomar e Monterey também são suscetíveis como observado em trabalhos conduzidos no estado do Espírito Santo, em condições de campo e/ou laboratório. A utilização de fungicidas para este alvo biológico tem apresentado baixa eficiência em condições de campo, além da ocorrência de resistência ao grupo químico dos benzimidazóis. Como geralmente a doença inicia em focos o monitoramento das áreas reduz o uso de fungicidas. A utilização de mudas sadias é fator decisivo para evitar a introdução da doença em novas áreas, daí a importância da certificação dos viveiros existentes no país. A irrigação por aspersão deve ser evitada, pois a dispersão por meio de respingos de água é a principal forma de disseminação deste patógeno que em condições ambientais adequadas podem inviabilizar a produção.

A “Antracnose do rizoma ou Mancha chocolate” causada por *Colletotrichum fragariae* tem sido observado em condições de viveiro. O manejo adequado é a eliminação imediata das mudas infectadas, uma vez que os viveiros utilizam irrigação por aspersão, o que torna o seu controle extremamente difícil, pois os fungicidas apresentam baixa eficiência.

Outra doença é o “Oídio”, causado pelo fungo *Oidium* sp. que vem ocorrendo em algumas áreas do Brasil, com intensidade variável entre os Estados produtores em função da utilização do cultivo protegido e das cultivares, as quais apresentam comportamento diferenciado em relação a esta doença. No estado do Espírito Santo, a doença foi observada pela primeira vez em 2004, em um viveiro de mudas cultivado em estufas (Costa & Ventura, 2006b). Um dos sintomas característicos da doença é a presença sobre as folhas de um micélio pulverulento, de cor branca na parte inferior. Em condições de alta severidade da doença, os frutos também podem ser infectados, como

se verificou na cultivar Oso Grande e Albion, em algumas lavouras, principalmente nos períodos de baixa precipitação pluviométrica. Em algumas cultivares como Milsei-Tudla, Seascape e Camino Real verificaram-se lesões nas folhas, mas pouca esporulação característica do patógeno.

O manejo deste patógeno envolve o uso de cultivares resistentes (Costa & Ventura, 2006a). Algumas cultivares de dias neutros como Seascape e Albion e na safra de 2010/11 as cultivares Portola e Monterey tem apresentando alta severidade da doença com infecção em frutos, em condições de cultivo sob túneis baixos exigindo o uso de fungicidas de ação específica para o patógeno, contudo existem atualmente poucos fungicidas registrados para este alvo biológico e com legislação da “minor crops” novos princípios ativos, produtos biológicos e alternativos ponderam ser disponibilizados com período de carência diferenciado entre os mesmos. Nas demais cultivares, deve-se fazer um monitoramento da doença e das condições climáticas, muito importantes para a maior ou menor intensidade de ocorrência, e efetuar as pulverizações se necessário.

A “Mancha angular”, causada pela bactéria *Xanthomonas fragariae* vem ocorrendo com alta incidência em algumas áreas do Brasil, como verificado em 2006, em diversas lavouras do Sul de Minas Gerais, onde ocasionou danos. No estado do Espírito Santo, a doença foi introduzida em 2003, em mudas infectadas provenientes de Minas Gerais e, neste mesmo ano, foi erradicada destas lavouras (Costa & Ventura, 2006a). Entretanto, esta bactéria foi novamente diagnosticada em uma lavoura do Estado, em 2006, no município de Castelo, na região do Forno Grande, em mudas provenientes da Argentina, sendo a lavoura totalmente erradicada. Após esta data em função do trabalho de conscientização dos produtores pelo Incaper e da vigilância constante dos órgãos defesa fitossanitária do Espírito Santo (IDAF), a bactéria não foi mais encontrada nas lavouras do estado. Contudo em Novembro de 2009 a bactéria foi novamente encontrada em diversas lavouras em mudas da cultivar Aromas e Albion oriundas da Argentina e novamente foi feito o processo de erradicação conforme previsto na Portaria de número 075-R editada pela secretaria de agricultura. No entanto em maio de 2011 a bactéria foi novamente detectada no estado em mudas da cultivar Camarosa oriundas de Minas Gerais. A disseminação da bactéria, de uma região para outra e, mesmo na própria área de produção, ocorre principalmente por mudas

infectadas e, dentro da lavoura, pelos respingos de chuva e/ou pela irrigação, bem como pelos tratos culturais efetuados.

A utilização de mudas sadias é a principal medida de manejo a ser adotada. O cultivo protegido também é indicado e deve-se evitar ao máximo a irrigação por aspersão, notadamente em Estados onde a doença é endêmica. Todos as cultivares atualmente utilizadas no país apresentam suscetibilidade à doença. Em condições de alta severidade da doença, a aplicação de fungicidas cúpricos não apresenta eficiência e pode causar fitotoxidez à cultura.

Com relação aos nematóides nesta cultura existem relatos da presença de *Meloidogyne hapla* em Minas Gerais em algumas áreas com danos ainda não totalmente avaliados. No estado do Espírito Santo não se observou ainda a presença de quaisquer gêneros de fitonematoides associados a esta cultura em condições de campo, daí a importância de cuidados na aquisição de mudas de outros estados uma vez que esta é a principal maneira de disseminação dos mesmos (Salgado, 2007).

As doenças causadas por vírus em morangueiro ocorrem nas plantas muitas vezes de forma não perceptível, sendo os sintomas mais comuns o mosaico nas folhas, o nanismo e/ou “encrespamento” das plantas.

Para o manejo das viroses, recomenda-se a utilização de matrizes indexadas para a formação dos viveiros (Balbino et al.; 2004 ; Dias et al.; 2007). A indexação é uma prática que deveria ser obrigatória para a certificação do material propagativo em nível de Brasil, o que permitiria avaliar os danos causados pelos vírus nas nossas condições.

Em 2006, constatou-se no estado do Espírito Santo, em lavouras localizadas no município de Santa Maria de Jetibá, hoje o maior produtor do Estado, a ocorrência de fitoplasma na cultivar Camino Real, ocasionando uma forte filoidia nas plantas infectadas. A identificação molecular do fitoplasma permitiu a sua classificação dentro dos grupos 16 SrI e 16 SrIII (Melo et al., 2007). A principal medida para manejo de fitoplasma é a utilização de material propagativo sadio e erradicação de plantas infectadas.

## **MANEJO DE DOENÇAS QUE OCORREM EM FRUTOS**

A doença “Mofo cinzento” que ocorre em condições de campo e de pós-colheita é causada pelo fungo *Botrytis cinerea*, que é considerado um dos principais patógenos em frutos de morango (Lopes et al., 2010) O fungo ocorre de maneira generalizada nas lavouras, com maiores danos onde se utilizam menores espaçamentos, excesso de adubação nitrogenada, irrigação por aspersão e onde o controle cultural é deficiente, como por exemplo, quando não é retirado folhas velhas, secas e doentes, assim como os frutos infectados presentes nas lavouras. A incidência da doença aumenta após períodos de dois a três dias de chuvas finas e persistentes que antecedem a colheita e proporcionam alta umidade nas plantas.

A prática cultural da retirada de restos culturais vem sendo adotada como rotina pelos produtores do estado do Espírito Santo e segundo trabalhos conduzidos no INCAPER/CRDR-CSERRANO, em seis anos consecutivos (2004/05/06/07/08/09), esta prática aliada ao cultivo em túneis têm mostrado redução significativamente da doença nos frutos, seja em campo ou em pós-colheita, com valores superiores a 80% quando comparado com o cultivo a campo aberto (Costa & Ventura, 2006c) diferença fica ainda mais acentuada com o início das chuvas.

Com relação à resistência a esta doença, a maioria das cultivares tem se comportado como suscetíveis em testes efetuados em condições de laboratório. Em condições de campo no estado do Espírito Santo, tem-se observado que a cv. Camino Real vem apresentando alta suscetibilidade a este patógeno (Costa & Ventura, 2007). É importante ressaltar que esta cultivar apresenta uma maior inflorescência e que demora a se abrir em relação às outras normalmente plantadas e com isto as pétalas ficam mais aderidas aos frutos, o que favorece a doença, notadamente em períodos de chuvas finas por alguns dias que é a condição essencial para a ocorrência desta doença. Dentre as dificuldades de manejo desta doença estão gama de hospedeiro extensa deste patógeno e a capacidade de crescer a temperaturas de refrigeração .

O uso de produtos biológicos como a utilização do fungo *Clonostachys rosea* é uma alternativa de manejo a ser implementada, principalmente em condições de cultivo em túneis, onde existe grande possibilidade de sucesso em relação ao cultivo em campo aberto. Em trabalho desenvolvido no estado do Espírito Santo com este fungo em aplicações em campo aberto na cultivar Camino Real observou-se redução da doença em pós-colheita dos frutos (Costa et al., 2010 b). Trabalhos estão sendo

desenvolvidos no país com sistema de previsão para definir o momento mais correto para o controle da doença.

Diversos fungos são encontrados causando podridões em frutos de morango, dentre eles podemos citar *Rhizopus stolonifer* que causa a podridão mole em frutos, notadamente em pós-colheita, sendo que os infectados perdem a consistência e, posteriormente, verifica-se sobre eles um micélio com esporângios e esporangiosporos escuros.

Os fungos *Phytophthora idaei* e *P. nicotianae* foram identificados no estado do Espírito Santo, em 2004, nas cultivares Oso Grande e Milsei-Tudla, causando podridão de frutos, seja em campo como em pós-colheita (Luz et al., 2005). Na safra de 2006, a doença ocorreu em um maior número de lavouras, com incidência variável entre as cvs. Camarosa, Camino Real, Ventana, Aromas, Diamante e Seascape. Geralmente, os sintomas nos frutos são observados a partir do mês de setembro com o início das chuvas como observado em 2009 na cultivares Oso Grande e Camarosa com danos acentuados em algumas lavouras notadamente onde os canteiros eram muitos baixos, solos compactados e com drenagem deficiente

Outro patógeno associado à podridão dos frutos é o fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, que causa a doença chamada “Podridão de Sclerotinia” e 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 à formação de estruturas denominadas de escleródios, de cor negra e de tamanho variável (Costa & Ventura, 2006). Ela é mais comum em áreas onde se planta o morango após o cultivo de alface, feijão e repolho, que no estado do Espírito Santo são muito infectados por esta doença (Costa & Ventura, 2008).

A ocorrência de antracnose (*Colletotrichum acutatum* e *Colletotrichum gloeosporioides*), infectando os frutos em qualquer fase de seu desenvolvimento, tem sido constatada em todas as regiões produtoras. Outros fungos que ocorrem de maneira esporádica no estado do Espírito Santo em frutos são *Pestalotia longisetula* e *Gnomonia comari*, *Oidium* sp. Na safra de 2009 foi verificada a presença de *Pilidium concavum* que foi relatado pela primeira vez causando podridão em frutos de morango em condições de pós-colheita (Lopes et al., 2010).

O manejo de doenças em frutos deve ser feita de forma integrada, visando abordar as mais diversas estratégias em campo e pós-colheita de forma a reduzir as podridões (Ventura & Costa, 2006). Dentre as estratégias podemos citar o uso do mulching e a cobertura morta entre canteiros, o primeiro faz uma barreira física entre o fruto e o solo e o segundo evita que o solo se desprenda por ação da chuva e ou irrigação e atinja os frutos levando inoculo dos patógenos. O solo é uma das principais fontes de inóculo devido ao fato de muitos patógenos sobreviverem em restos de cultura ou mesmo serem habitantes do solo.

O uso do túnel é estratégia recomendada principalmente nos cultivos de verão devido à maior ocorrência de chuvas. O uso do túnel evita o molhamento dos frutos e dispersão dos patógenos como *Colletotrichum* spp. Cuidados com a irrigação também é essencial, sendo recomendado o uso de irrigação por gotejo.

Sempre que possível deve ser realizada a limpeza da lavoura com a retirada de folhas e frutos velhos e/ou doentes, esta estratégia é essencial no manejo de todas as doenças em frutos e muito importante para evitar a infecção de frutos jovens.

Visando a redução de podridões em pós-colheita a colheita dos frutos deve ser realizada nas primeiras horas da manhã por ser o horário em que a temperatura é menor e os frutos mais firmes, portanto mais resistentes a injúria mecânicas, aliado a isto deve-se preferir os recipientes plástico em relação às de madeira e bambu para a colheita, pois permitem a lavagem e não retém inoculo de patógenos. Sempre que possível a colheita deve ser realizada diretamente nos recipientes finais por reduzir o manuseio dos frutos (Balbino & Costa, 2006).

O uso da refrigeração é recomendado logo após a colheita dos frutos. Ela tem sido utilizada com frequência no manejo de podridões em frutos de morango, porém nem sempre é efetiva e sua aplicação nem sempre é possível.

Aliada a estas estratégias o uso de fungicidas aplicados no campo tem sido estratégia comumente utilizada visando reduzir incidência de patógenos. No entanto, a utilização de produtos alternativos como a quitosana vem sendo utilizados em condições experimentais (Lopes, 2011)

## **MANEJO DE DOENÇAS QUE OCORREM EM RIZOMAS E/OU RAÍZES**

Dentre os fungos habitantes do solo, o que tem causado maiores danos à cultura no Brasil é o fungo *Verticillium dahliae* que causa a “Murcha de Verticillium”. A doença é favorecida por solos alcalinos, comuns em algumas áreas, e também pelo curto intervalo de rotação de culturas aí efetuado. Ou seja, muitas vezes o plantio do morango é realizado após 8 meses do cultivo anterior, além do fato de que em muitas áreas se faz rotação com plantas da família *Solanáceas*, que são hospedeiras também deste patógeno, notadamente com a cultura do tomate. A rotação com esta cultura traz um agravante, devido à ocorrência da raça 02 deste fungo no Estado, uma vez que todas as cultivares de tomate são suscetíveis a esta raça, o que contribui para o aumento da densidade populacional deste patógeno no solo. No estado do Espírito Santo, em levantamentos efetuados nas áreas produtoras onde havia a presença do patógeno, geralmente o pH do solo estava situado na faixa entre 6,7 a 7,0. Cuidado especial com o diagnóstico deste patógeno se faz necessário devido a presença da praga *Duponchelia fovealis* no estado do Espírito Santo em 2009/2010 erros de diagnósticos tem sido frequentes.

Para o manejo deste patógeno é fundamental a rotação de culturas, por pelo menos 4 anos, sendo que a utilização de plantas da família das crucíferas, e de modo especial com brócolis, que reduz a sua densidade no solo (Subbarao et al., 2007). Pesquisas realizadas pelo Incaper, em condições de casa de vegetação, com solo naturalmente infestado, mostraram as cvs. Camarosa, Oso Grande, Ventana, Aromas, Diamante, Seascape, Dover e Sweet Charlie como suscetíveis ao patógeno, já as cultivares Camino Real e Albion, tem apresentado maior resistência. A adubação equilibrada é muito importante, já que algumas formas de adubos nitrogenados (amoniacoal e/ou nítrico) predispõem as plantas à maior infecção do patógeno. Em pequenas reboleiras, a solarização e a bio-fumigação do solo são alternativas de manejo da doença.

No estado do Espírito Santo, em algumas lavouras, é comum a presença de murchas das plantas devido ao fungo *Sclerotinia sclerotiorum*. Em algumas áreas, a doença ocasiona perdas elevadas devido à localização da lavoura, em solos com alta umidade, associado à rotação com culturas hospedeiras do fungo, como feijão, alface e repolho (Zambolim & Costa, 2006). Nas plantas atacadas, observa-se a formação de

grande número de escleródios de cor escura. Para seu manejo, recomenda-se a rotação com plantas da família das gramíneas e o *roguing* imediato das plantas infectadas.

A Podridão de *Phytophthora* (*Phytophthora cactorum*) foi detectado no estado do Espírito Santo em 1999, em mudas da cultivar Camarosa provenientes de São Paulo e nos últimos cinco anos sua presença não foi mais diagnosticada nas condições do Estado. O manejo deve ser feito com a utilização de mudas sadias e o *roguing* das plantas doentes logo no início da infecção, uma vez que o patógeno sobrevive por longo tempo no solo, e sendo assim disseminado para outras áreas, notadamente por implementos agrícolas. O uso de canteiros elevados é essencial para reduzir a doença por reduzir o acúmulo de água. Todas as cultivares atualmente utilizadas no país tem se comportado como suscetíveis a esta doença. A rotação por longos períodos é outra medida importante, principalmente com gramíneas (Costa et al.;2007).

A podridão do colo, causada por *Sclerotium rolfsii*, foi observada em algumas lavouras no estado do Espírito Santo, principalmente em solos muito compactados, excessivamente cultivados e com baixo teor de matéria orgânica. Como a incidência da doença é ainda baixa a eliminação das plantas infectadas é a medida a ser adotada conjuntamente com a rotação de culturas.

Outro problema que se tem verificado com mudas é o “vermelhão do morango” que se iniciou no estado do Espírito Santo a partir de 2003 e que vem aumentando muito nos últimos dois anos. Este problema tem causado perdas acentuadas aos produtores notadamente na fase inicial de plantio ocasionando um número grande de falhas nas lavouras em todos os cultivares. Este problema já foi detectado em Minas Gerais, Brasília e São Paulo com danos que chegam a 100%. Assim estudos urgentes devem ser conduzidos para um diagnóstico correto dos possíveis fatores e fitopatogenos envolvidos.

Em função das diversas doenças que ocorrem na cultura do morangueiro no Brasil medidas isoladas não são suficientes para manter a sustentabilidade desta cultura por vários anos. Assim a Figura 1 representa as diversas táticas de manejo que devem ser adotadas em conjunto para reduzir os custos de produção e minimizar os danos causados pelas doenças.

COSTA, H.; VENTURA, JÁ; LOPES, UP. 2011. Manejo integrado de doenças do morangueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Horticultura Brasileira 29. Viçosa: ABH.S5856-5877

## AGRADECIMENTOS

Aos produtores rurais por ceder suas áreas para instalação de alguns trabalhos e ao senhor Valerino Domingos Ebani por todo o trabalho no laboratório de fitopatologia nestes anos .Aos pesquisadores do INCAPER/CRDRCSERRANO pela ajuda em diferentes fases do trabalho. A Dirley Paulina Nodari de Castro pela editoração e ajuda nas palestras. Ao Dr. Bernardo Ueno / EMBRAPA-CPACT pelas informações do estado do Rio Grande do Sul e Raul Maria Cássia /EMATER- Pouso Alegre pelas informações do estado de Minas Gerais.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. C.; FILHO, J. D.; CALEGARIO, F. F.; COSTA, H.; JUNIOR, C. R. 2007. Produção integrada de morango (PIMo) no Brasil. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 28, 236: 34-39

BALBINO JMS; COSTA H; PREZOTTI LC; TEIXEIRA CP; FORNAZIER MJ; ATHAYDE MO; BARBOSA WM. 2004. *Mudas de morangueiro: tecnologias para a produção em viveiro*. Vitória: Incaper, 22p. (Incaper. Documentos, 137).

BALBINO, J. M. da; COSTA, H. 2006. Manejo na colheita e em pós-colheita do morango. In: BALBINO, J. M. S. (Ed.). *Tecnologias para a produção, colheita e pós-colheita do morangueiro*. Vitória: Incaper, 69-74.

HORTALIÇAS: DA ORIGEM AOS DESAFIOS DA SAÚDE E SUSTENTABILIDADE

COSTA, H.; FILHO, A.A.M.; MANZOLI, R.; CALVI, J.C.; FORNAZIER, M.J.; BALBINO, J.M.S.; LOPES, U.P. 2010. Espírito Santo prepara produtores de morango para a certificação em produção integrada . In: *XXI Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2010, Natal. Anais do XXI Congresso Brasileiro de Fruticultura*.

COSTA, H.; LOPES, U.P.; VENTURA, J.A.; MANZOLI, R. 2010. Novas estratégias para o manejo do mofo cinzento em frutos de morango em pós-colheita. In: *XXI Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2010, Natal. Anais do XXI Congresso Brasileiro de Fruticultura*.

COSTA, H.; VENTURA, J. A.; LOPES, U. P. 2011. Manejo integrado de doenças do morangueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Horticultura Brasileira 29. Viçosa: ABH.S5856-5877

COSTA, H.; VENTURA, J. A. 2007. Manejo de doenças do morangueiro. In: *Manejo integrado de doenças das fruteiras..*Sociedade Brasileira de Fitopatologia- Brasília-. 21-43.

COSTA, H.; VENTURA, J. A. 2008 .Manejo de doenças causadas por fungos de solo morangueiro. In: FILHO;J.D. (Ed.). *Palestras do Simpósio Mineiro do Morango*. Pouso Alegre: Epamig 17-27

COSTA, H.; VENTURA, J. A. 2006. Manejo integrado de doenças do morangueiro. In: ANTUNES, L. E. C; RASEIRA, M. C. B. (Eds.). *Palestras do III Simpósio Nacional do Morango; II Encontro de Pequenas Frutas Nativas do Mercosul*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado,17-27.

COSTA, H.; VENTURA, J. A. 2006. Doenças do morangueiro: Diagnóstico de Manejo. In: BALBINO, J. M. S. (Ed.). *Tecnologias para Produção, Colheita e Pós-colheita de Morangueiro*. 2. ed., Vitória: Incaper, 41-57.

COSTA, H.; VENTURA, J. A. 2006. Incidência da podridão em pós-colheita de *Botrytis* em dois sistemas de condução do morangueiro. In: MARTINS, D. S. (Ed.) *Anais do VIII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. Vitória: Incaper, 187.

COSTA, H.; VENTURA, J. A. 2006. Reação de cultivares de morangueiro em cultivo de verão a *Colletotrichum acutatum* no estado do Espírito Santo. In: MARTINS, D. S.(Ed.) *Anais do VIII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas*. Vitória: Incaper, 188.

COSTA, H.; VENTURA, J. A.2004. *Bacteriose do morangueiro*. Vitória-ES: Incaper, 4p. (Documentos n.125)

COSTA, H.; VENTURA, J. A.; ATHAYDE, M. O. 2001. Reação de genótipos de morangueiro a mancha de micoserela em condições de campo no estado do Espírito Santo. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 26: 329.

COSTA, H.; VENTURA, JÁ; LOPES, UP. 2011. Manejo integrado de doenças do morangueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Horticultura Brasileira 29. Viçosa: ABH.S5856-5877

COSTA, H.; ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A. 2007. Doenças de hortaliças que se constituem em desafio para o controle. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M.C., COSTA, H (Eds.). *Manejo integrado das doenças e pragas: Hortaliças*. Viçosa: UFV, 8: 319-348.

DIAS, M. S. C.; COSTA, H.; CANUTO, R. S.2007.Manejo de doenças do morangueiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 28, 236: 64-77.

GUBA, E.F. 1961. *Monograph of Monochaetia e Pestalotia*. Harvard University Press. Cambridge. 342.

LOPES, U. P.; ZAMBOLIM, L.; LOPES, U. N.; PEREIRA, O. L. ; COSTA, H. ; LOPES, U.N .2010. First report of *Pilidium concavum* causing tan-brown rot in strawberry fruits in Brazil. *Plant Pathology (Print)*, 59: 1171-1172.

LOPES, U.P; ZAMBOLIM, L; COSTA, H. 2010. Depois da Colheita (Morango). *Cultivar HF*, Pelotas - RS, 61: 11 - 13.

LOPES, U.P. 2011. *Podridão pós-colheita em morango: Etiologia e efeito de produtos alternativos*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 55p.

LOPES, U.P.; ZAMBOLIM, L.; PEREIRA, O. L.; COSTA, H.; LOPES, U. N.; RICCI, P. C . 2010. Produtos alternativos na redução de podridões em frutos de morango em pós-colheita. In: 43º Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 2010, Cuiabá. *Tropical Plant Pathology (Suplemento)*, 35:S243-S243.

LUZ, E.D.M.; COSTA, H.; PAIM, M.M.; SOUZA, J. T.; VENTURA, J. A. 2005. *Phytophthora idaei* e *P.nicotianae* diagnosticadas em morangueiro no Espírito Santo. In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 2005, BRASILIA-DF. *Anais do XXXVIII Congresso Brasileiro de Fitopatologia*. Brasília: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 30: 71-71.

MELO, L.A; VENTURA, J. A.; COSTA, H.; KITAJIMA, E.W.; BEBENDO, I. P.2007. Identificação molecular de fitoplasmas associados a filodia do morangueiro no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Lavras, 32: 214, 2007.

COSTA, H.; VENTURA, JÁ; LOPES, UP. 2011. Manejo integrado de doenças do morangueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Horticultura Brasileira 29. Viçosa: ABH.S5856-5877

MISSIO, V.C.; ZAMBOLIM, L.; REZENDE, D.C.; RODRIGUES, F.A.; COSTA, H.2006. Efeito protetor do silicato de potássio, acibenzolar-S-metil e fungicidas no controle da mancha de pestalotia (*P.longisetula*) do morangueiro. *Fitopatologia Brasileira*, Lavras, 31: 270, 2006.

SUBBARAO, K. V., KABIR, Z., MARTIN, F. N., KOIKE, S. T. 2007. Management of soilborne diseases in strawberry using vegetable rotations. *Plant Disease*. 91:964-972.

VENTURA, J. A.; COSTA, H. 2006. Controle Cultural. In: OLIVEIRA, S. M. A. de; TERAPO, D.; DANTAS, S. A. F.; TAVARES, S. C. C. de H. (Org.). *Patologia pós-colheita: frutas, olerícolas e ornamentais tropicais*. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2006, p. 145-169.

ZAMBOLIM, L.; COSTA, H. A. 2006. Manejo integrado das doenças do morangueiro. In: CARVALHO, S. P. de. (Coord.). *Boletim do Morango: cultivo convencional, segurança alimentar, cultivo orgânico*. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. p. 55-80.



**Tabela 1.** Etiologia, ciclo de relação patógeno-hospedeiro e manejo recomendado para as doenças do morangueiro. INCAPER,2011.

Doença	Patógeno				Táticas de manejo
	Etiologia	Sobrevivência	Disseminação	Condições favoráveis	
<b>FUNGOS</b>					
Flor preta	<i>Colletotrichum acutatum</i>	Restos culturais; Hospedeiros alternativos.	· Mudas infectadas; · Respingos de chuva e irrigação.	· Temperatura 19-23°C; · Chuvas prolongadas e excesso de irrigação; · Excesso de nitrogênio; · Alta umidade relativa;	· Mudas saudias; · Rotação de culturas ( 2 anos); · Evitar irrigação por aspersão; · Cultivo em túneis; · Cultivares resistentes; · Fungicidas após monitoramento
Mancha de micosferela	<i>Mycosphaerella fragariae</i>	Restos culturais.	· Mudas infectadas; · Respingos de chuva e irrigação; · Vento.	· Temperatura 22-26°C; · Alta umidade relativa; · Excesso de nitrogênio.	· Mudas saudias; · Cultivares resistentes; · Rotação de culturas (2 anos); · Cultivo em túneis; · Fungicidas após monitoramento; · Evitar irrigação por aspersão.
Mancha de gnomonia	<i>Gnomonia comari</i>	Restos culturais	· Mudas infectadas; · Respingos de chuva e irrigação.	· Temperatura 20-25°C; · Alta umidade relativa;	· Mudas saudias; · Cultivares resistentes; · Rotação de culturas (2 anos); · Fungicidas após monitoramento; · Evitar irrigação por aspersão
Mancha de pestalotia	<i>Pestalotia longisetula</i>	Restos culturais.	· Mudas infectadas; · Respingos de chuva e irrigação; · Vento.	· Temperatura 21° - 25°C; · Alta umidade relativa.	· Mudas saudias; · Cultivares resistentes; · Evitar irrigação por aspersão;

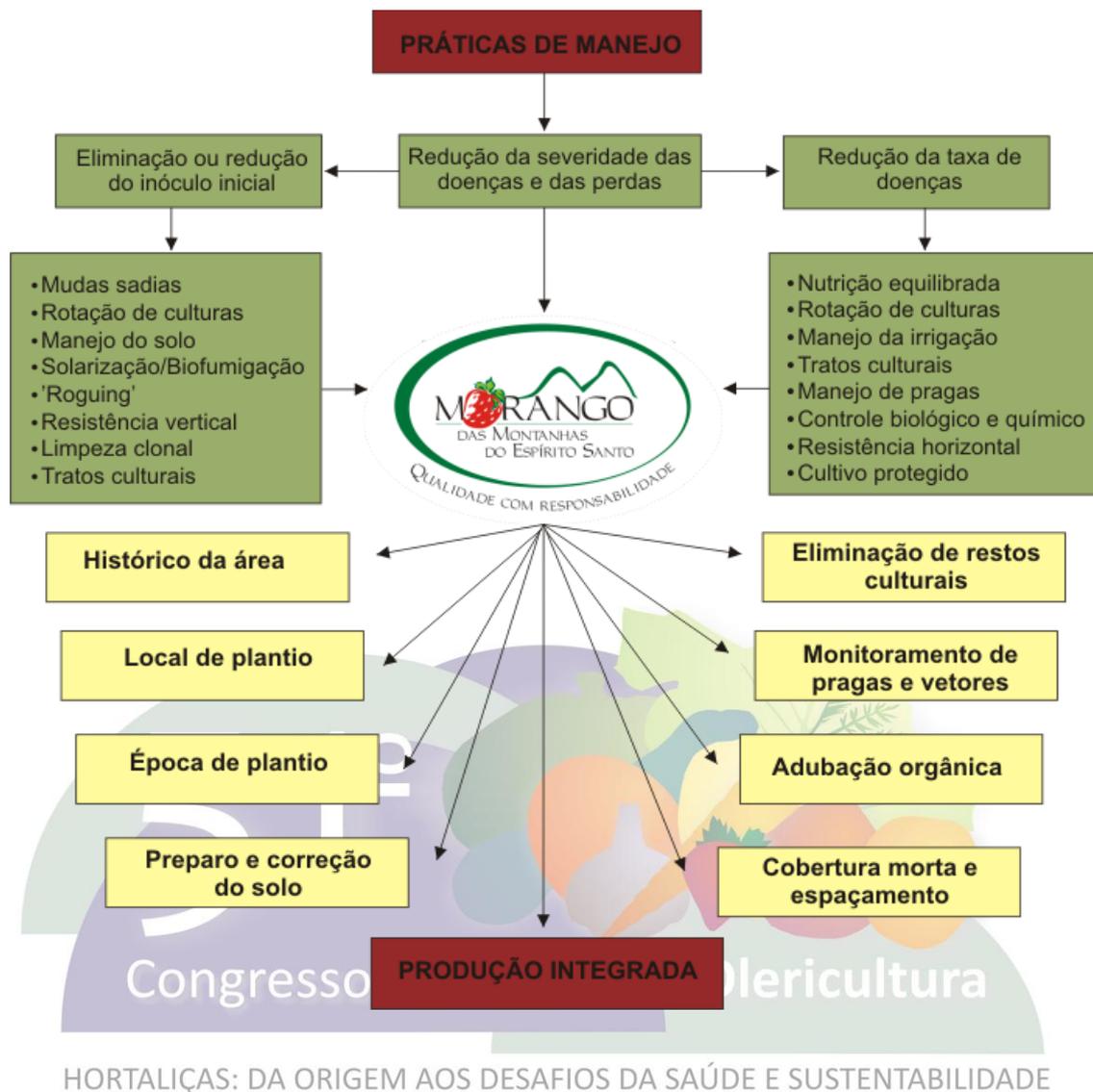
					<ul style="list-style-type: none"> <li>· Evitar estresse nas plantas;</li> <li>· Fungicidas após monitoramento.</li> </ul>
Mancha de dendrophoma	<i>Dendrophoma obscurans</i>	Restos culturais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mudas infectadas;</li> <li>· Respingos de chuva e irrigação;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Temperatura 24-28°C;</li> <li>· Alta umidade relativa;</li> <li>· Excesso de nitrogênio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mudas saudias;</li> <li>· Rotação de culturas (2 anos);</li> <li>· Fungicidas após monitoramento;</li> <li>· Evitar irrigação por aspersão.</li> </ul>
Doença	Patógeno				Táticas de manejo
	Etiologia	Sobrevivência	Disseminação	Condições favoráveis	
<b>FUNGOS</b>					
Oídio	<i>Oidium sp.</i>	Restos culturais	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mudas infectadas;</li> <li>· Vento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Temperatura 20-30°C;</li> <li>· Baixa umidade relativa;</li> <li>· Baixa luminosidade;</li> <li>· Cultivo em túneis.</li> <li>· Cultivo estufas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mudas saudias;</li> <li>· Fungicidas e/ou caldas após monitoramento;</li> <li>· Cultivares resistentes.</li> </ul>
Mancha de diplocarpon	<i>Diplocarpon earlianum</i>	Restos culturais	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mudas infectadas;</li> <li>· Respingos de chuva e irrigação;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Temperatura 24-28°C;</li> <li>· Alta umidade relativa;</li> <li>· Excesso de nitrogênio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mudas saudias;</li> <li>· Rotação de culturas(2 anos);</li> <li>· Fungicidas após monitoramento;</li> <li>· Evitar irrigação por aspersão.</li> </ul>
Murcha de verticillium	<i>Verticillium dahliae</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Microescleródios</li> <li>· Restos culturais (contaminados)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Implementos agrícolas;</li> <li>· Água de irrigação e chuva;</li> <li>· Mudas infectadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Temperatura 21-24°C;</li> <li>· pH do solo 6,5 - 7,0;</li> <li>· Estresse hídrico;</li> <li>· Solos com baixo teor de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mudas saudias;</li> <li>· Rotação de culturas (&gt; 3 anos) com gramíneas (ex.milho);</li> <li>· Cultivares resistentes;</li> </ul>

				matéria orgânica.	· Solarização e bio-fumigação em reboleiras.
Murcha de sclerotinia	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	· Escleródios · Restos culturais · Hospedeiros alternativos	· Água de irrigação e chuva; · Implementos agrícolas; · Mudas infectadas.	· Temperatura 16-22°C · Alta umidade do solo; · Alta densidade de plantas; · Excesso de nitrogênio.	· Mudas saudias; · Rotação de culturas (milho, sorgo); · <i>Roguing</i> das plantas infectadas.
Murcha de sclerotium	<i>Sclerotium rolfsii</i>	· Escleródios · Restos culturais · Hospedeiros alternativos	· Água de irrigação e chuva; · Implementos agrícolas; · Mudas infectadas.	· Temperatura 20-24°C; · Alta umidade do solo; · Excesso de nitrogênio; · Solos muito cultivados.	· Mudas saudias; · Rotação de culturas; · <i>Roguing</i> das plantas infectadas.
Murcha de fitoftora	<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 nitrogênio; · Canteiros baixos.	· Mudas saudias; · Rotação de culturas; · Canteiros altos e com declividade; · <i>Roguing</i> das plantas infectadas; · Evitar solos muito argilosos.
<b>Doença</b>	<b>Patógeno</b>				<b>Táticas de manejo</b>
	<b>Etiologia</b>	<b>Sobrevivência</b>	<b>Disseminação</b>	<b>Condições favoráveis</b>	
<b>FUNGOS</b>					

Antracnose do rizoma	<i>Colletotrichum fragariae</i>	Restos culturais; Hospedeiros alternativos..	· Mudas infectadas.	· Temperatura 21-27°C; · Excesso de irrigação; · Excesso de nitrogênio.	· Mudas saudias; · Rotação de culturas (> 2 anos); · Evitar irrigação por aspersão; · Cultivares resistentes.
Podridão das raízes	<i>Pythium sp.</i> <i>Fusarium sp.</i> <i>Phytophthora sp.</i> <i>Rhizoctonia sp.</i>	· Oósporos; · Clamidósporos; · Escleródios; · Restos culturais.	· Água de irrigação e chuva; · Implementos agrícolas; · Mudas infectadas.	· Temperatura variável em função do fungo; · Alta umidade do solo; · Solos compactados; · Excesso de nitrogênio; · Estresse hídrico e canteiros baixos	· Mudas saudias; · Rotação de culturas (2 anos); · Evitar solos muito compactados; · Evitar estresse nas mudas no momento do transporte.
<b>FUNGOS EM PÓS-COLHEITA</b>					
Podridão dos frutos	<i>P.nicotiana</i> <i>e,P.idaei</i> <i>Botrytis cinerea</i> <i>Colletotrichum spp.</i> <i>Rhizopus stolonifer</i> <i>S. sclerotiorum</i> <i>Pestalotia longisetula</i> <i>Rhizoctonia sp.</i>	· Clamidósporos · Oósporos · Escleródios · Restos culturais · Hospedeiros alternativos	· Água de irrigação e chuva (respingos); · Mudas infectadas. · Recipientes de colheita	· Temperatura variável em função do fungo; · Ferimentos nos frutos; · Alta umidade relativa ; · Excesso de nitrogênio; · Excesso de plantas nos canteiros; · Frutos muito maduros; · Tipo de embalagem;	· Rotação de culturas; · Adubação equilibrada (K, Ca); · Irrigação por gotejamento; · Remoção de folhas e frutos doentes; · Limpeza dos canteiros; · Cobertura morta nos carregadores; · Limpeza diária do material utilizado na colheita;

	Geotrichum sp. Gnomonia comari Pilidium concavum			· Armazenamento em locais de altas temperaturas	· Evitar colher frutos muito maduros; · Resfriamento rápido dos frutos; · Evitar fermentos nos frutos e colher pela manhã ou à tardinha; · Evitar espaçamentos pequenos entre as plantas/menor arejamento à cultura; · Cultivo em túneis · Controle biológico.
Doença	Patógeno				Táticas de manejo
	Etiologia	Sobrevivência	Disseminação	Condições favoráveis	
<b>BACTÉRIA</b>					
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 saudias; · Rotação de culturas(2 anos); · Evitar irrigação por aspersão; · Cultivo em túneis.
<b>FITOPLASMA</b>					
Fitoplasma	Grupos: 16 SrI e 16SrIII	· Mudas · Hospedeiros	· Cigarrinhas	· Temperaturas mais altas	· Mudas saudias e indexadas; · <i>Roguing</i> imediato das plantas

		alternativos			infectadas.
<b>NEMATÓIDES</b>					
Nematóides	<i>Meloidogyne</i> sp. <i>Pratylenchus</i> sp. <i>Aphelenchoides</i> sp	·Solo; ·Mudas; ·Hospedeiros alternativos.	·Mudas doentes; ·Água de irrigação e chuva; ·Implementos agrícolas.	· Temperatura variável em função do nematóide; · Solos arenosos.	· Mudas saudias; · Rotação de culturas; · Uso de plantas antagonicas (ex.: crotalaria, mucuna, tagetes); · Solarização e matéria orgânica; · Alqueive; · Cultivares resistentes.
<b>VÍRUS</b>					
Viroses	Diversos virus	·Mudas; ·Hospedeiros alternativos.	·Mudas infectadas; ·Afídeos (pulgões).	· Temperatura variável em função do vírus envolvido.	· Mudas saudias e indexadas; <i>Roquinq</i> imediato das plantas infectadas.



**Figura 1.** Representação esquemática das principais táticas usadas no manejo integrado das doenças em morangueiro. INCAPER-2011.