

FRUTICULTURA



MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS DO MORANGUEIRO

SISTEMA FAEP



SENAR - ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO ESTADO DO PARANÁ

CONSELHO ADMINISTRATIVO

Presidente: Ágide Meneguette

Membros Titulares

Rosanne Curi Zarattini
Nelson Costa
Darci Piana
Alexandre Leal dos Santos

Membros Suplentes

Livaldo Gemin
Robson Mafioletti
Ari Faria Bittencourt
Ivone Francisca de Souza

CONSELHO FISCAL

Membros Titulares

Sebastião Olímpio Santaroza
Paulo José Buso Júnior
Carlos Alberto Gabiatto

Membros Suplentes

Ana Thereza da Costa Ribeiro
Aristeu Sakamoto
Aparecido Callegari

Superintendente

Pedro Carlos Carmona Gallego

**TIAGO MIGUEL JAREK
EDSON JOSÉ MAZAROTTO
GÉSSICA MYLENA SANTANA RÊGO**

**FRUTICULTURA:
MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS DO MORANGUEIRO**

**CURITIBA
SENAR AR/PR
2022**

Depósito legal na CENAGRI, conforme Portaria Interministerial n.164, datada de 22 de julho de 1994 e junto à Fundação Biblioteca Nacional e Centro de Editoração, Documentação e Informação Técnica do SENAR AR-PR.

Autores: Tiago Miguel Jarek, Edson José Mazarotto, Géssica Mylena Santana Rêgo

Coordenação técnica: Vanessa Reinhart

Coordenação metodológica: Tatiana de Albuquerque Montefusco

Diagramação: Sincronia Design Gráfico Ltda.

Normalização e revisão final: CEDITEC – SENAR AR/PR

Catálogo no Centro de Editoração, Documentação e
Informação Técnica do SENAR AR/PR.

Jarek, Tiago Miguel

J37

Fruticultura [livro eletrônico] : manejo integrado de doenças do morangueiro / Tiago Miguel Jarek, Edson José Mazarotto, Géssica Mylena Santana Rêgo. — Curitiba : SENAR AR/PR, 2022.

16384 kb ; PDF.

ISBN 978-65-88733-42-4

1. Fruticultura. 2. Morango - Manejo. 3. Morango - Doenças e pragas. I. Mazarotto, Edson José. II. Rêgo, Géssica Mylena Santana. III. Título.

CDD634.75

Bibliotecária responsável: Luzia Glinski Kintopp - CRB/9 - 1535

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida, por qualquer meio,
sem a autorização do editor.

IMPRESSO NO BRASIL – DISTRIBUIÇÃO GRATUITA



APRESENTAÇÃO

O Sistema FAEP é composto pela Federação da Agricultura do Estado do Paraná (FAEP), o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural do Paraná (SENAR-PR) e os sindicatos rurais.

O campo de atuação da FAEP é na defesa e representação dos milhares de produtores rurais do Paraná. A entidade busca soluções para as questões relacionadas aos interesses econômicos, sociais e ambientais dos agricultores e pecuaristas paranaenses. Além disso, a FAEP é responsável pela orientação dos sindicatos rurais e representação do setor no âmbito estadual.

O SENAR-PR promove a oferta contínua da qualificação dos produtores rurais nas mais diversas atividades ligadas ao setor rural. Todos os treinamentos de Formação Profissional Rural (FSR) e Promoção Social (PS), nas modalidades presencial e online, são gratuitos e com certificado.

Agradecemos ao SENAR Administração Central por contribuir de forma relevante com o conteúdo deste manual e também à FATEC Pompéia/SP que viabilizou a infraestrutura, equipamentos e pessoal para a produção das imagens.

SUMÁRIO

1 O QUE SÃO FITOPATÓGENOS?	9
1.1 FUNGOS	9
1.2 BACTÉRIAS	9
1.3 VÍRUS	10
1.4 NEMATOIDES	10
2 DOENÇAS DO MORANGUEIRO	13
2.1 DOENÇAS FOLIARES	13
2.1.1 Flor Preta	13
2.1.2 Mancha de Micosferela ou Mancha Foliar	14
2.1.3 Mancha Angular	17
2.1.4 Mancha de Diplocarpon	18
2.1.5 Mancha de Gnomonia	19
2.1.6 Mancha de Pestalotiopsis	21
2.1.7 Deficiência de Cálcio	22
2.1.8 Mancha de <i>Dendrophoma</i> ou Crestamento das Folhas	23
2.2 DOENÇAS RADICULARES	24
2.2.1 Murcha de <i>Verticillium</i>	24
2.2.2 Murcha de Esclerotínia	25
2.2.3 Podridão do Rizoma ou Podridão de <i>Phytophthora</i>	26
2.2.4 Podridão da Coroa e dos Brotos	26
2.2.5 Podridão de Raízes	27
2.2.6 Nematoides	28
2.3 DOENÇAS DE FRUTOS	29
2.3.1 Antracnose	29
2.3.2 Oídio	31
2.3.3 Mofo Cinzento	32
2.3.4 Podridão Pós-Colheita	34
2.4 VIROSES DA CULTURA DO MORANGUEIRO	36
2.5 VERMELHÃO DO MORANGO	37
3 MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS DO MORANGUEIRO	39
REFERÊNCIAS	40
ANEXOS	43

INTRODUÇÃO

O cenário das doenças do morangueiro teve duas grandes mudanças nas últimas décadas: a migração de grande parte dos cultivos do sistema em mini túnel para o cultivo elevado e a adoção do sistema de irrigação por gotejamento, os quais desfavoreceram o aparecimento de doenças que se desenvolvem em ambiente úmido e/ou em períodos longos de molhamento foliar.

Contudo, doenças pouco preocupantes no passado, como o oídio, favorecido pelo ambiente seco, assumiram maior importância. A ocorrência de frutos podres, antes tolerável devido ao baixo custo de produção, tornou-se um problema no cultivo semi-hidropônico (elevado em substrato), que tem o custo de produção mais alto.

No entanto, as técnicas utilizadas para o controle das doenças de plantas não sofreram mudanças tão significativas, o que tem favorecido o morangueiro quanto ao aspecto do controle químico é a extensão do uso de vários fungicidas para Culturas de Suporte Fitossanitário Insuficiente (CSFI). Deste modo, há um amplo espectro de moléculas fungicidas para aplicação nas culturas, mas ainda bastante restrito no que se refere ao controle de doenças do grupo dos míldios (oomicetos) e bactérias.

É preciso considerar, ainda, quando agrotóxicos são utilizados para o controle de doenças em morangueiro, o intervalo de segurança necessário para as moléculas químicas, uma vez que são frutos consumidos com casca. Alguns desses intervalos são incompatíveis com a programação de colheita da cultura que é realizada dia sim, dia não em determinados períodos do ano.

À vista disso, o objetivo desta cartilha é condensar as informações mais atuais sobre as doenças relevantes no contexto da produção brasileira de morangos, mostrando, através do entendimento do que se conhece por sanidade vegetal, estratégias para melhores resultados em campo.

1 O QUE SÃO FITOPATÓGENOS?

Fitopatógenos ou patógenos de plantas são aqueles microrganismos capazes de desenvolver alguma patologia em plantas ou agravar uma já existente. Dizemos que uma doença de origem biótica é aquela ocasionada pelo desenvolvimento de um microrganismo vivo no interior da planta. Esse desenvolvimento microbiano resulta em danos na fisiologia da planta de forma contínua.

Entre os principais microrganismos fitopatogênicos que ocasionam doenças em plantas, daremos ênfase aos quatro principais grupos: fungos, bactérias, vírus e nematoides.

1.1 FUNGOS

Também conhecidos pelos produtores como “bolores”, são caracterizados, na maioria das vezes, pela presença de um crescimento esbranquiçado, ou seja, tem a aparência de um algodão sobre a planta. Podem apresentar várias cores: branco, esverdeado, cinza, marrom ou preto. Embora seus esporos (estruturas utilizadas para reprodução) sejam muito pequenos, este é o grupo de microrganismos que mais facilmente pode ser visualizado a olho nu ou com auxílio de um microscópio. Dos grupos que serão estudados, esse é o que mais apresenta diferenças entre os indivíduos, dispondo desde estruturas tão minúsculas que facilmente são levadas pelo vento a até 11 km de distância, a estruturas sólidas com até 3 cm de diâmetro.

1.2 BACTÉRIAS

Diferentemente dos fungos, as bactérias são impossíveis de serem visualizadas a olho nu, pois são unicelulares. Ou seja, o tamanho delas equivale ao tamanho da menor unidade viva que compõe os seres vivos. Também têm a característica da locomoção, visto que na presença de água elas conseguem se deslocar em direção a um ferimento da planta.

Não há controles químicos que sejam eficientes contra as bactérias desde muito tempo, uma vez que elas apresentam mecanismos de troca gênica (transdução) que facilmente levam ao surgimento de estirpes (cepas) resistentes na população. Como resultado, todo o trabalho para o desenvolvimento de bactericidas é perdido em um curto intervalo de tempo. Isso desestimula empresas do setor a desenvolverem novos produtos para controle bacteriano.

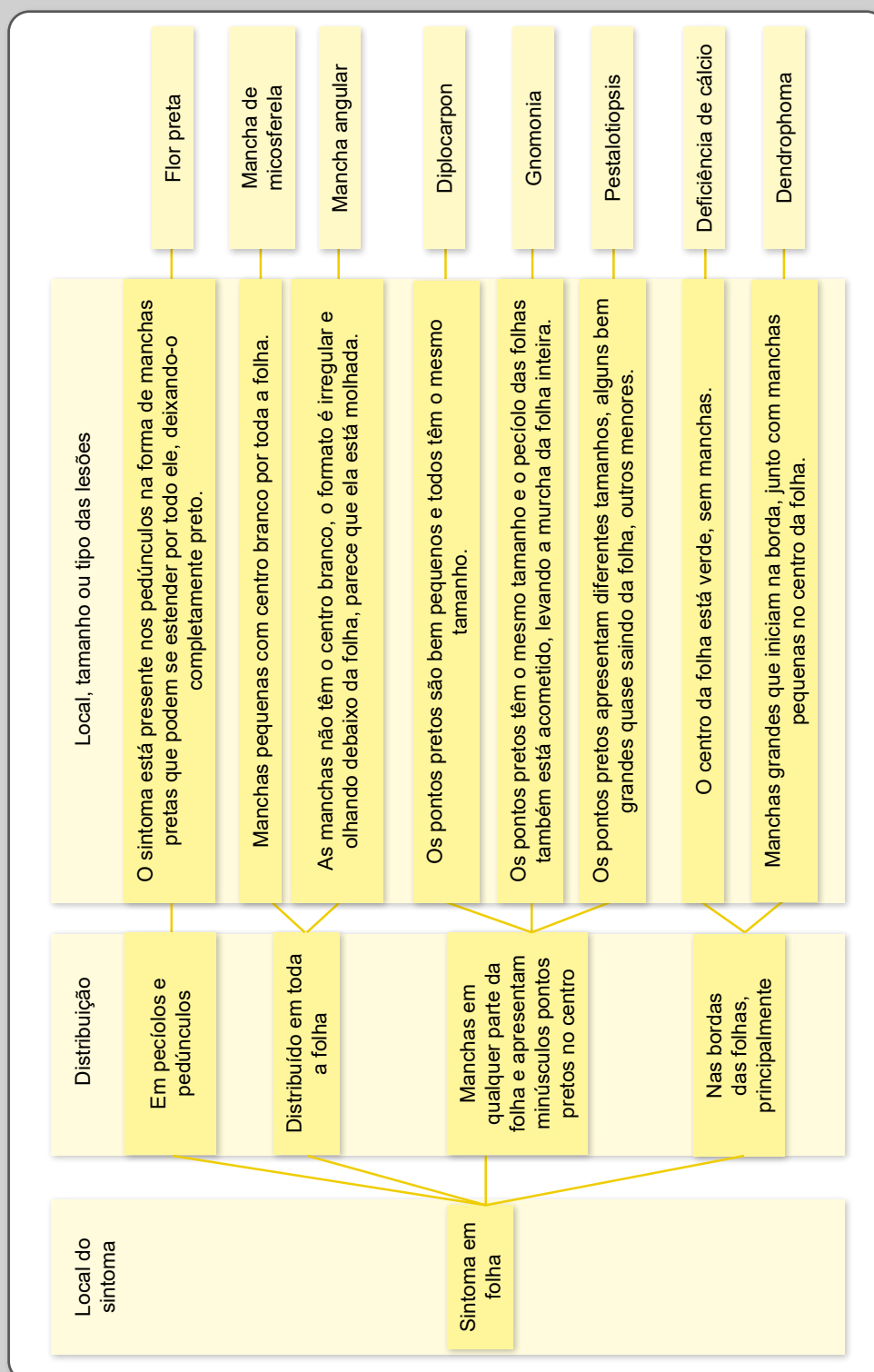
1.3 VÍRUS

São os menores seres capazes de ocasionar doenças tanto em vegetais, como em animais. Devido a seu minúsculo tamanho, não possuem ferramentas (organelas) para seu próprio desenvolvimento, utilizando mecanismos celulares do próprio hospedeiro. Por esse motivo, infecções viróticas dificilmente resultam na morte da planta de forma direta, pois o vírus precisa da planta viva para sua própria reprodução. Viroses vegetais também não possuem mecanismos de dispersão no ambiente como os fungos possuem, os vírus estão sempre associados a um vetor que irá levá-los de uma planta infectada até um novo hospedeiro. Uma planta pode ser infectada por mais de uma virose ao mesmo tempo e alguns tipos de vírus vegetais não possuem especificidade de hospedeiro; isso quer dizer que temos patógenos como o PRSV (*Papaya ring spot vírus*) que infecta plantas como o mamoeiro e a abobrinha, podendo ser transmitido entre os dois tipos de planta que são completamente diferentes.

1.4 NEMATOIDES

Divergente dos organismos vistos antes, os nematoides pertencem ao Reino Animal e têm características de vida livre fora da planta. Em algumas fases da vida, eles utilizam as plantas para a sua alimentação, mas podem passar parte dela fora da planta (hospedeiro), sendo este o motivo das condições do solo serem tão importantes para a severidade da doença. A grande maioria dos nematoides infecta raízes, porém algumas espécies podem infectar hastes ou bulbos de plantas (exemplo nematoide do alho *Ditylenchus dipsaci*). Por causa dos seus mecanismos de reprodução, dificilmente é possível erradicar nematoides de um solo ou substrato, sendo necessário aprender a conviver com eles. Contudo, é possível agir de maneira preventiva, prevenindo a sua entrada e evitando prejuízos econômicos.

Figura 1 – Chave para identificação das principais doenças que ocorrem em folhas do morangueiro.



Fonte – Jarek, (2022).

2 DOENÇAS DO MORANGUEIRO

2.1 DOENÇAS FOLIARES

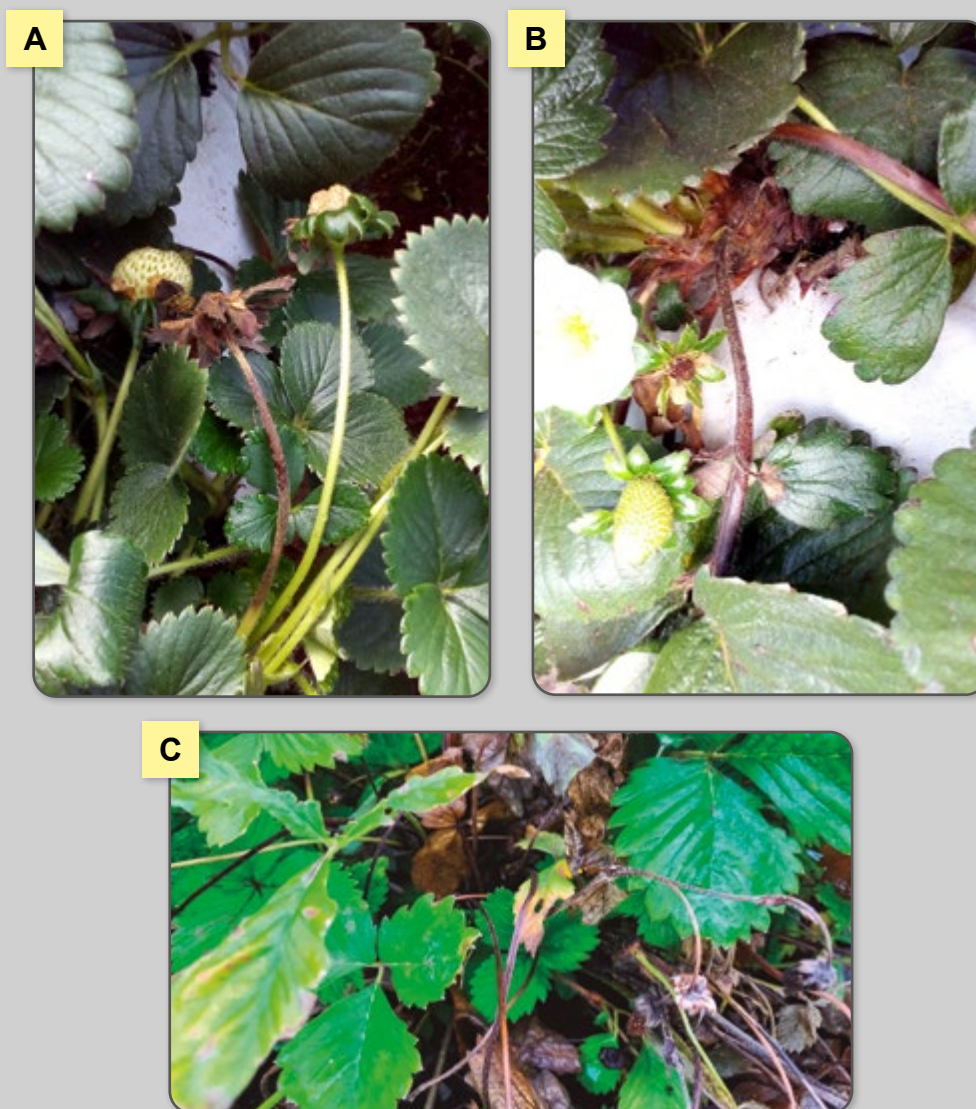
2.1.1 Flor Preta

Agente causal: *Colletotrichum acutatum*.

Ocorrência da doença: doença observada pela primeira vez em 1994 no estado do Espírito Santo e relatada por Costa e Ventura (2006). Há relatos de ocorrências em São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná e Distrito Federal.

Prejuízos: em cultivos de campo aberto, pode causar danos severos à lavoura.

Figura 2 – Sintomas de flor preta em pedúnculos de frutos de morango.



Fonte – Jarek, (2019) a e b; Shutterstock, (2021).

Sintomas: as áreas afetadas da planta podem abranger o caule (rizoma), estolões, folhas e frutos. Nos frutos, as lesões de cor castanho-claro evoluem para lesões circulares e firmes de cor marrom escura à preta ou castanha, podendo formar massa de conídios sobre a lesão de coloração rosada ou alaranjada. As lesões atingem o fruto inteiro até secar ou mumificar (REIS; COSTA, 2011; UENO; COSTA, 2016).

Condições favoráveis ao patógeno: alta umidade, ou seja, chuvas prolongadas e excesso de irrigação; temperaturas de 19 °C a 23 °C e adubação de nitrogênio desequilibrada.

Prevenção e controle: evitar irrigação por aspersão, cultivo em túneis, cultivares resistentes, monitoramento da área para diminuir o uso de fungicidas e, conseqüentemente, evitar resistência do fungo aos benzimidazois (UENO; COSTA, 2016; COSTA *et al.*, 2011).

Produtos indicados: ciprodinil, fludioxonil, piraclostrobina, fluxapiroxade, hidróxido de cobre (ADAPAR, 2022).

2.1.2 Mancha de Micosferela ou Mancha Foliar

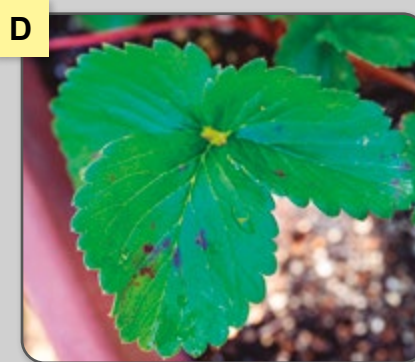
Agente causal: *Mycosphaerella fragariae*.

Ocorrência da doença: a Mancha de Micosferela vem ocorrendo com alta severidade nas cultivares Diamante, Aromas, San Andreas e Dover no Estado do Espírito Santo. Dentre as manchas foliares que afetam a cultura do morangueiro, esta é a de maior importância (COSTA *et al.*, 2011; UENO; COSTA, 2016). No Paraná, a doença já teve mais significado em cultivos realizados em túnel baixo. Com a expansão do cultivo elevado em ambiente protegido, sua ocorrência tem decaído, se restringindo às laterais de estufas onde a chuva atinge as folhas. Entre as cultivares Albion e San Andreas, essa última se mostrou mais resistente à micosferela em ambiente protegido nas condições climáticas de Ponta Grossa-PR.

Prejuízos: redução da área fotossintética (folhas produzindo energia) e qualidade dos frutos do morangueiro; as perdas podem variar de leves a severas, dependendo da suscetibilidade do cultivar e condições favoráveis ao patógeno (UENO; COSTA, 2016).

Sintomas: manchas foliares arredondadas ou irregulares com diâmetro de 3 a 6 mm de cor púrpura escura. As lesões em folhas mais velhas podem apresentar coloração acinzentada e, na borda da lesão necrótica, halo castanho avermelhado a marrom-ferrugem (UENO; COSTA, 2016). Além das folhas, a doença pode afetar os pecíolos, estolões, cálices e frutos.

Figura 3 – Lesões de micosferela em folhas de morangueiro. a) Lesões de micosferela em folhas de morangueiro variedade Albion, b) Lesões de micosferela com centro claro evidente, c) Lesões de micosferela com centro claro evidente, d) Lesões em início de desenvolvimento.



Fonte – Jarek, (2019) a e b; Shutterstock, (2021).

Condições favoráveis ao patógeno: excesso de nitrogênio, alta umidade e temperaturas entre 20 °C e 25 °C (COSTA *et al.*, 2011; CARISSE *et al.*, 2000; DIAS *et al.*, 2007). A doença ocorre com maior intensidade na fase inicial, após o transplante no campo (março/abril) e no final do cultivo (setembro/outubro) (COSTA *et al.*, 2011; UENO; COSTA, 2016).

Prevenção e controle: uso de cultivares resistentes, plantio de mudas saudáveis, espaçamento adequado, evitar irrigação por aspersão e adubação de nitrogênio excessiva. Benzimidazóis não devem ser utilizados onde ocorreu resistência do patógeno. Fungicidas cúpricos apresentam bom controle da mancha de micosferela, contudo, seu uso deve ser restrito à fase vegetativa da planta, a fim de evitar que esses produtos se depositem sobre os frutos, causando manchas (TÖFOLI; DOMINGUES, 2020).

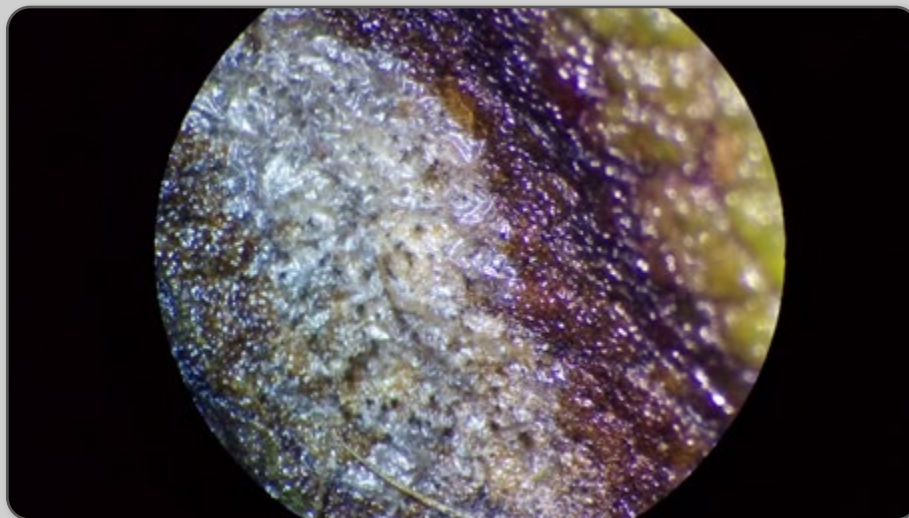
Produtos indicados: azoxistrobina, boscalida, cloretos de etilbenzalcônios e cloretos de benzalcônios, cresoxim-metílico, difenoconazol, fluazinam, fluoxaproxade, imibenconazole, metconazol, piraclostrobina, pirimetanil, tebuconazol, tiofanato-metílico, trifloxistrobina (ADAPAR, 2022).

Figura 4 – Conidióforo de *Mycosphaerella fragariae* em folha de morangueiro.



Fonte – Jarek, (2011).

Figura 5 – Conidióforos no centro da lesão de micosferela em aumento de 40x.



Fonte – Jarek, (2019).

2.1.3 Mancha Angular

Agente causal: *Xanthomonas fragariae*.

Ocorrência da doença: doença relatada incidindo em Minas Gerais e Espírito Santo (COSTA; VENTURA, 2006).

Prejuízos: o nível de prejuízo está associado à origem das mudas infectadas. Se todo o lote estiver infectado com a bactéria, é possível que toda lavoura precise ser erradicada para o controle efetivo (UENO; COSTA, 2016).

Sintomas: iniciam-se com manchas angulares com aspecto encharcado, de coloração verde-clara, na face inferior dos folíolos. Com o tempo, as lesões aumentam de tamanho e tornam-se irregulares com coloração marrom-avermelhadas, revestidas pelo exsudado da bactéria (REIS; COSTA, 2011).

Condições favoráveis ao patógeno: ocorre principalmente em épocas de alta umidade, com temperatura moderada entre 18 °C e 22 °C e se estabelece pelo cultivo de mudas infectadas (UENO; COSTA, 2016).

Prevenção e controle: recomenda-se a utilização de mudas saudáveis e cultivo protegido, evitar irrigação por aspersão, remover e destruir mudas ou tecidos infectados semanalmente. Controle químico pouco efetivo (UENO; COSTA, 2016).

Produtos indicados: pulverização com produtos à base de cobre, solução com ácido cítrico ou ácido láctico (REIS; COSTA, 2011).

Figura 6 – Mancha angular em folhas de morangueiro, mostrando o aspecto encharcado das lesões.



Fonte – Costa, (2018).

2.1.4 Mancha de Diplocarpon

Agente causal: *Diplocarpon earlianum*.

Ocorrência da doença: essa doença está presente em países de clima temperado, principalmente em regiões tropicais e subtropicais. No Brasil, os registros concentram-se no estado de São Paulo.

Prejuízos: apesar de pouco comum, quando a doença se estabelece, pode provocar perdas leves a severas, de acordo com a suscetibilidade do cultivar, sistema de cultivo e condições climáticas.

Sintomas: apresenta sintomas similares aos provocados pela mancha de Micosferela. No entanto, se caracteriza pela formação de manchas irregulares de coloração amarronzada (REIS *et al.*, 2011). Diferentemente das manchas provocadas por *M. fragariae*, o centro da lesão não apresenta a coloração acinzentada. Além disso, pode afetar pecíolos, pedúnculos, cálices florais e estolões.

Condições favoráveis ao patógeno: fase inicial do cultivo (10 a 30 dias) e no final do ciclo da cultura, infectando folhas mais velhas (COSTA *et al.*, 2011). Temperatura entre 24 °C e 28 °C, alta umidade e excesso de nitrogênio no solo.

Prevenção e controle: plantio de mudas saudáveis, evitar irrigação por aspersão e monitoramento da cultura para aplicação de fungicidas quando houver necessidade (UENO; COSTA, 2016).

Produtos indicados: Tiofanato-metílico (ADAPAR, 2022).

Figura 7 – Manchas de *Diplocarpon* em folhas de morangueiro, mostrando centro escuro das lesões e aspecto senescente com descoloração das folhas.



Fonte – Shutterstock, (2021).

2.1.5 Mancha de Gnomonia

Agente causal: *Gnomonia comari*.

Ocorrência da doença: a doença tem sido relatada no Espírito Santo no cultivar Diamante e no Rio Grande do Sul, nas cultivares Aromas e Camarosa (COSTA *et al.*, 2011).

Prejuízos: considerada uma doença de importância secundária quando adotadas as medidas preventivas adequadas, mas em condições favoráveis ao patógeno, pode representar perdas de até 70% na produção do morangueiro (UENO; COSTA, 2016).

Sintomas: manchas foliares de coloração parda, com o centro mais claro e as bordas mais escuras. As lesões podem se apresentar com o centro bem mais claro, assemelhando-se às manchas de Micosferela, no entanto, nesse caso, as

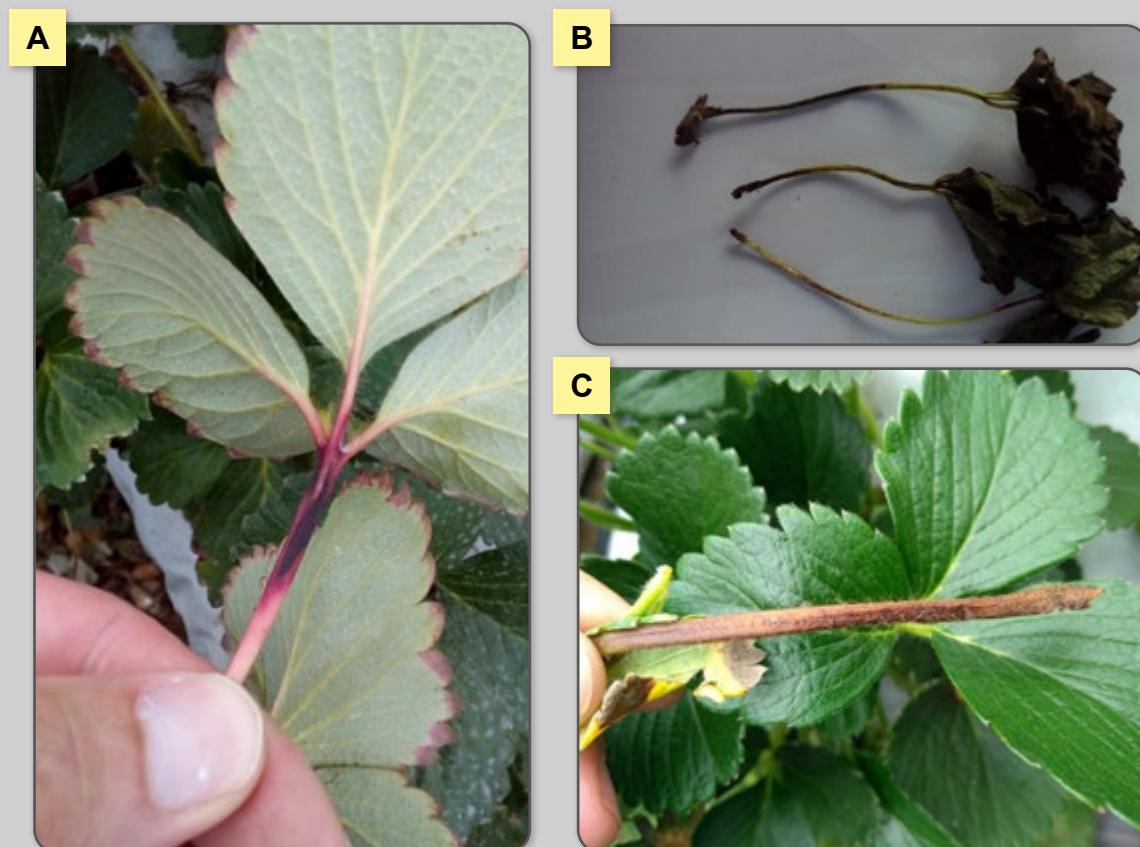
manchas são maiores. As lesões mais velhas podem ser confundidas com a mancha de *Dendrophoma* ao formarem corpos de frutificação do fungo sobre a lesão e apresentarem formato de “V” invertido. A lesão também pode ocorrer no pecíolo, provocando necrose, murcha e seca das folhas (UENO; COSTA, 2016).

Condições favoráveis ao patógeno: alta umidade e temperaturas entre 20 °C e 25 °C, normalmente em períodos chuvosos.

Prevenção e controle: plantio de mudas saudáveis e cultivares resistentes, evitar irrigação por aspersão, adotar cobertura de túnel plástica e retirada de folhas velhas da cultura.

Produtos indicados: não há produtos registrados, deve ser feito o controle cultural.

Figura 8 – Lesões de gnomonia em pecíolos de morangueiro encontradas em cultivos em ambiente protegido na Lapa/PR (a) e em São José dos Pinhais/PR (b e c).



Fonte – Jarek, (2020) imagem a; Jarek, (2019) imagem b e Jarek, (2021) imagem c.

2.1.6 Mancha de Pestalotiopsis

Agente causal: *Pestalotia longisetula*.

Ocorrência da doença: a doença vem ocorrendo desde 2003 na fase inicial do cultivo em lavouras no Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Brasília e São Paulo (COSTA; VENTURA, 2004; COSTA *et al.*, 2011).

Prejuízos: pode afetar desde mudas em viveiros até os frutos na fase produtiva. Além disso, a disseminação do patógeno pode comprometer todas as plantas de uma lavoura.

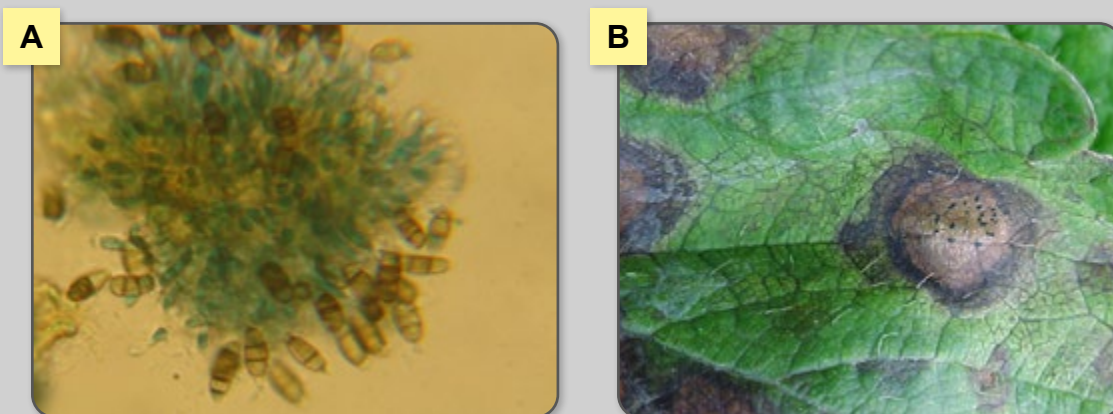
Sintomas: as folhas apresentam manchas de coloração castanho-escuro, com formação de acérvulos no centro da lesão. Além das folhas, o patógeno pode afetar pecíolos, estolhos, sépalas e frutos.

Condições favoráveis ao patógeno: temperaturas amenas entre 21 °C e 25 °C e alta umidade relativa.

Prevenção e controle: evitar molhamento foliar, priorizar o uso de mudas sadias e cultivares resistentes como Dover e evitar cultivares suscetíveis como Ventana, Festival, Toyonoka, Camino Real, Aromas, Diamante, Seascape, Albion, San Andreas, Portola, Palomar e Monterey (COSTA *et al.*, 2011).

Produtos indicados: não há produtos registrados, deve ser feito o controle cultural.

Figura 9 – Mancha de pestalotiopsis. a) Conídios do fungo em microscopia de 400x, b) Lesão sobre a folha apresentando picnídios em seu interior.



Fonte – Jarek (2011) imagem A e Costa (2018) imagem B.

2.1.7 Deficiência de Cálcio

Agente causal: abiótico, condições de alta demanda de cálcio com baixo fluxo transpiratório (umidade relativa alta).

Ocorrência da doença: ocorre com muita frequência nos cultivos semi-hidropônicos associado a condições ambientais ou manejo nutricional inadequado.

Prejuízos: o prejuízo em termos de área foliar perdida não é o dano mais significativo, mas sua ocorrência normalmente estará associada a deficiências em outros órgãos, como frutos: a susceptibilidade a patógenos estará aumentada, bem como ocorrerão perdas na qualidade dos frutos.

Sintomas: os sintomas ocorrem principalmente nos bordos dos folíolos, principalmente os mais novos que estão em maior taxa de divisão celular. Com a expansão da folha, o sintoma de necrose permanece mesmo após a folha expandida, mas sua ocorrência aparece primeiramente em folhas novas no centro da coroa.

Figura 10 – Deficiência de cálcio. a) Sintomas de folha nova com bordos necrosados pela deficiência, b) Detalhe do bordo necrosado sem nenhuma estrutura fúngica.



Fonte – Shutterstock, (2021).

Prevenção e controle: evitar soluções nutritivas com teores de cálcio abaixo de 91 mg/L; não reduzir a condutividade elétrica do substrato abruptamente, não deixar de realizar a fertirrigação principalmente em condições favoráveis ao surgimento da deficiência.

Produtos indicados: nitrato de cálcio (via solução nutritiva) e Ca-EDTA via foliar em situações de déficit.

2.1.8 Mancha de *Dendrophoma* ou Crestamento das Folhas

Agente causal: *Dendrophoma obscurans* (Sin. *Phomopsis obscurans*).

Ocorrência da doença: é uma doença de ampla ocorrência presente em todas as regiões que cultivam o morangueiro. No Brasil, a doença é considerada secundária.

Prejuízos: pouca relevância devido à ação do patógeno em folhas mais velhas da cultura.

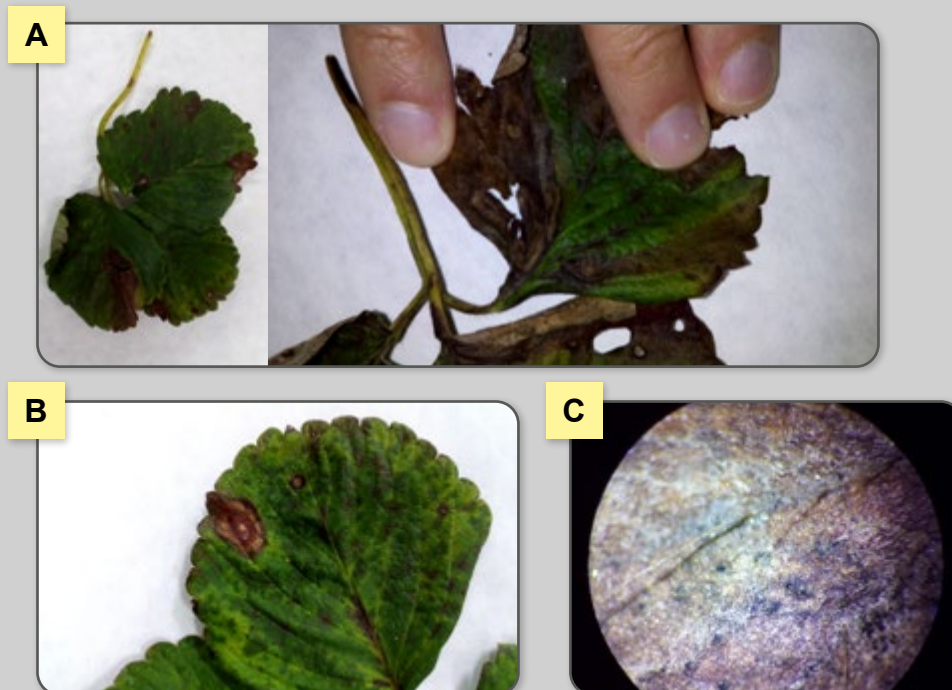
Sintomas: manchas foliares arredondadas de 5 a 25 mm de diâmetro. Diferenciam-se das manchas de *Micosferella* quando aumentam de tamanho, apresentando o centro marrom ou castanho circundado por uma zona purpúrea (REIS; COSTA, 2011). Com o crescimento entre as nervuras principais, as manchas assumem forma de “V” com três colorações bem distintas: no centro, marrom escuro; zona intermediária, marrom clara; e a borda púrpura arroxeadas. Podem ser visualizados picnídios (pontos pretos) e/ou formação de massa conidial em condições de alta umidade. A doença afeta principalmente as folhas, mas esporadicamente também pode ocorrer em pecíolos, pedúnculos, estolhos, cálices e frutos (UENO; COSTA, 2016).

Condições favoráveis ao patógeno: a mancha de *dendrophoma* costuma ocorrer na fase inicial (10 a 30 dias) e no final do ciclo da cultura, em folhas velhas. Predominante em períodos com temperatura entre 24 °C e 28 °C, alta umidade e excesso de nitrogênio no solo (COSTA *et al.*, 2011).

Prevenção e controle: plantio de mudas sadias, evitar molhamento foliar, adotando irrigação por gotejamento e monitoramento da doença para pulverização de fungicidas, quando necessário (UENO; COSTA, 2016).

Produtos indicados: Tiofanato-metílico (ADAPAR, 2022).

Figura 11 – Manchas de *dendrophoma*. a) Manchas de *Dendrophoma* em forma de v iniciando-se a partir da borda da folha. b) Lesão de *Dendrophoma* apresentando as três cores distintas a partir do centro da lesão. c) Picnídios de *Dendrophoma* no centro da lesão em lupa com 40 x de aumento.



Fonte – Jarek (2019-2021), imagem A e Jarek (2019), imagem B.

2.2 DOENÇAS RADICULARES

2.2.1 Murcha de *Verticillium*

Agente causal: *Verticillium dahliae*.

Ocorrência da doença: é uma doença de grande notoriedade no país, principalmente em regiões que praticam a rotação de cultura entre morango e tomate. Nos estados do Espírito Santo e Rio Grande do Sul há relatos dessa prática de rotação de culturas e suscetibilidade das cultivares à raça “02” do patógeno, o que aumenta a proliferação de *V. dahliae* no solo. O fungo produz estruturas de resistência que dificultam sua erradicação a curto prazo (UENO; COSTA, 2016).

Prejuízos: as perdas vão depender das condições favoráveis ao desenvolvimento do patógeno e do protocolo adotado para controle e erradicação do mesmo.

Sintomas: murcha nas folhas periféricas mais velhas, desenvolvendo-se para um crestamento das folhas, causando a morte da planta. As folhas permanecem verdes e

túrgidas até a morte da planta, diferenciando-se da murcha de *Phytophthora*, na qual ocorre murcha nas folhas jovens e velhas. Em estágios mais avançados da doença, é possível observar a necrose interna ao seccionar longitudinalmente o rizoma (REIS; COSTA, 2011).

Condições favoráveis ao patógeno: solos alcalinos, intervalos de rotação curtos, adubação nitrogenada excessiva (COSTA *et al.*, 2011).

Prevenção e controle: recomenda-se não repetir o plantio nos locais onde a doença ocorreu por um período superior a três anos, adoção de cultivares resistentes, plantio de mudas saudáveis, solarização e biofumigação (incorporação de matéria orgânica) em reboleiras (UENO; COSTA, 2016).

Produtos indicados: não há produtos registrados, deve ser feito o controle cultural.

2.2.2 Murcha de Esclerotínia

Agente causal: *Sclerotinia sclerotiorum*.

Ocorrência da doença: assim como a murcha de *Verticillium*, a doença está ligada à rotação de culturas suscetíveis ao patógeno, o que facilita sua proliferação e difícil erradicação devido à produção de estruturas de resistência. Alguns relatos de ocorrência da doença no Brasil foram realizados no estado do Espírito Santo (COSTA; VENTURA, 2008).

Prejuízos: essa doença possui um grande potencial de disseminação, podendo se alastrar em poucos dias por toda a lavoura e provocar perdas elevadas.

Sintomas: a doença pode ocorrer no campo ou em pós-colheita, provocando sintomas de murcha ou podridão. A princípio, o que se observa é a formação de um micélio de cor branca nos tecidos da planta. Com a evolução da doença, estruturas de resistência, chamadas de escleródios, com coloração negra e tamanhos variáveis, formam-se sobre os tecidos atingidos (UENO; COSTA, 2016).

Condições favoráveis ao patógeno: temperaturas amenas entre 16 °C a 22 °C, adubação desequilibrada de nitrogênio, alta umidade do solo e adensamento das plantas (UENO; COSTA, 2016).

Prevenção e controle: plantio de mudas saudáveis, evitar a proximidade com culturas muito suscetíveis ou o plantio destas na mesma estufa anterior ao morangueiro, evitar molhamento foliar (UENO; COSTA, 2016).

Produtos indicados: não há produtos registrados, deve ser feito o controle cultural.

2.2.3 Podridão do Rizoma ou Podridão de *Phytophthora*

Agente causal: *Phytophthora cactorum*, *P. fragariae*, *P. nicotianae*.

Ocorrência da doença: presente em sua maioria em áreas de solos argilosos e sujeitos a encharcamento. A ação do escoamento da água e a movimentação do solo são responsáveis pela disseminação do patógeno. No Brasil, há relatos de ocorrência no Distrito Federal (BARBOZA *et al.*, 2017).

Prejuízos: se houver condições favoráveis para a disseminação do patógeno, os danos na lavoura podem ser leves a moderados.

Sintomas: afeta principalmente as raízes, nas quais se observa uma coloração avermelhada. Pode ocorrer em frutos em qualquer estágio de desenvolvimento, afetando o cálice e o pedúnculo. Nas folhas, é observado um processo de murcha acompanhado de alteração da cor para verde azulado. Além da coloração típica das raízes, os frutos infectados podem assumir uma coloração marrom, que em condições favoráveis para o patógeno desenvolvem um micélio de coloração branca (REIS; COSTA, 2011; UENO; COSTA, 2016).

Condições favoráveis ao patógeno: áreas úmidas, drenagem insuficiente, áreas com acúmulo de água e regiões com alto índice de chuvas.

Prevenção e controle: o controle preventivo é baseado no uso de mudas saudáveis, plantio em local sem infestação prévia, drenagem adequada do substrato e o uso de variedades resistentes (UENO; COSTA, 2016).

Produtos indicados: não há produtos registrados, deve ser feito o controle cultural.

2.2.4 Podridão da Coroa e dos Brotos

Agente causal: *Rhizoctonia solani*.

Ocorrência da doença: doença relatada no estado de São Paulo (UENO; COSTA, 2016). Tem origem no campo a partir da introdução de mudas infectadas. Provoca reboleiras que destacam as plantas afetadas das saudáveis (TANAKA *et al.*, 1995).

Prejuízos: sob condições favoráveis para a disseminação do patógeno, os danos na lavoura podem variar de leves a moderados. Em viveiros, as perdas podem ser mais expressivas.

Sintomas: lesões arroxeadas ou avermelhadas nas brotações e nos pecíolos. A doença provoca morte das raízes finas e escurecimento da raiz principal, evoluindo para podridão da coroa e morte da planta (UENO; COSTA, 2016).

Condições favoráveis ao patógeno: alta umidade, temperaturas entre 25 °C e 27 °C, adubação desequilibrada (COSTA, 2011).

Prevenção e controle: plantio de mudas saudáveis, realizar o plantio em áreas sem infestação prévia, evitar molhamento nas coroas (COSTA, 2011).

Produtos indicados: não há produtos registrados, deve ser feito o controle cultural.

2.2.5 Podridão de Raízes

Agente causal: *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* sp., *Cylindrocladium* sp., *Phytophthora* spp., entre outros.

Ocorrência da doença: os agentes causais da podridão de raízes estão presentes na maioria das áreas de cultivo do morangueiro. Práticas como a monocultura e reutilização de substratos podem auxiliar na proliferação dos patógenos (UENO; COSTA, 2016).

Prejuízos: o grau de perdas está associado ao patógeno causador da doença e à suscetibilidade do cultivar plantado.

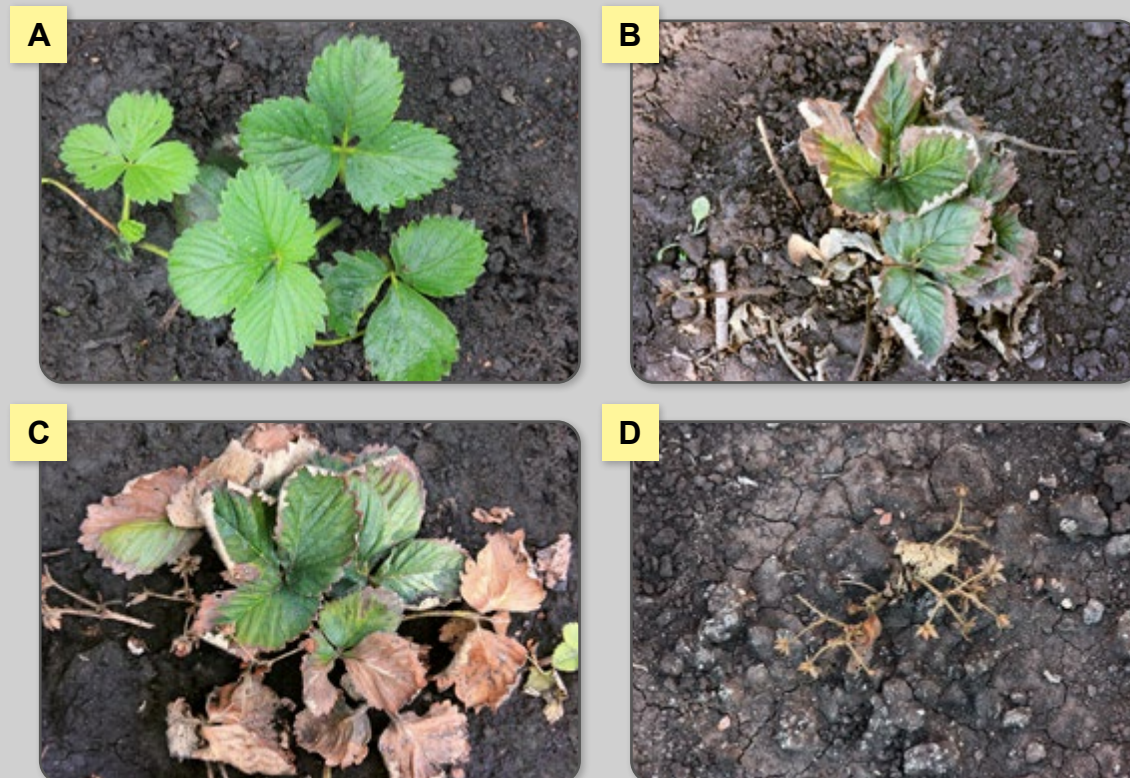
Sintomas: presença de lesões necróticas pardas no sistema radicular que evoluem para a deterioração dos tecidos. Devido ao comprometimento radicular, sintomas secundários são percebidos, como deficiência nutricional, murcha e morte da planta (UENO; COSTA, 2016).

Condições favoráveis ao patógeno: a disseminação dos patógenos ocorre por meio de mudas contaminadas, água contaminada e solo que porventura venha a infectar o substrato. Além disso, excesso de nitrogênio, má drenagem e alta umidade do solo favorecem o seu desenvolvimento (UENO; COSTA, 2016).

Prevenção e controle: uso de mudas saudáveis, plantio em local sem infestação prévia, drenagem adequada e cultivo de variedades tolerantes aos fungos de solo.

Produtos indicados: não há produtos registrados, deve ser feito o controle cultural.

Figura 12 – Podridão das raízes causada por fusariose. a) Planta de morangueiro sadia antes do aparecimento dos sintomas da fusariose. b) Início do desenvolvimento dos sintomas ocasionados por *fusarium oxysporum*. c) Sintomas severos em morangueiro com fusariose. d) Último estágio da fusariose com morte da planta e disseminação do fungo para novas áreas.



Fonte – Shutterstock (2021).

2.2.6 Nematoides

Agente causal: *Meloidogyne* spp.

Ocorrência da doença: a ocorrência de nematoides na cultura do morangueiro em Minas Gerais e São Paulo foi relatada na última década (COSTA *et al.*, 2011; GOMES *et al.*, 2018).

Prejuízos: o dano às raízes provocado pelos nematoides diminui a capacidade da planta de absorver nutrientes. Desse modo, plantas jovens ou recém transplantadas, quando infectadas, podem morrer devido à ausência de resposta das raízes à adubação (GOMES *et al.*, 2018).

Sintomas: engrossamento das raízes, que são nomeadas de galhas. As mudas podem morrer após o transplante ou terem crescimento reduzido, amarelecimento e murcha das folhas conforme a população de nematoides presentes nas mudas infectadas (GOMES *et al.*, 2018).

Condições favoráveis ao patógeno: temperatura entre 20 °C e 25 °C e solos arenosos (COSTA *et al.*, 2011).

Prevenção e controle: eliminação de restos culturais, adotar rotação de culturas com plantas antagônicas, plantio de mudas saudáveis, solarização, uso de cultivares resistentes (GOMES *et al.*, 2018).

Produtos indicados: Metam-sódico (ADAPAR, 2022).

Figura 13 – Sintoma genérico de murcha seguido de morte em planta de morangueiro, sugerindo uma ampla gama de hipóteses de fungos de solo e vasculares.



Fonte – Jarek (2019).

2.3 DOENÇAS DE FRUTOS

2.3.1 Antracnose

Agente causal: *Colletotrichum fragariae*, *Colletotrichum acutatum*, *Colletotrichum gloeosporioides*.

Ocorrência da doença: a doença pode ser causada por diversas espécies do gênero *Colletotrichum*, no entanto, os sintomas são similares. O potencial da antracnose em morangueiro passou a ser difundido na década de oitenta e o primeiro relato aqui no Brasil ocorreu em 1993, no estado do Espírito Santo (COSTA; VENTURA, 2006a).

Prejuízos: o patógeno se instala na época de frutificação e tem alto potencial de disseminação, principalmente em épocas de alta pluviosidade e temperaturas elevadas. A união desses fatores pode gerar perdas severas na produção de morangos (UENO; COSTA, 2016).

Sintomas: os sintomas iniciam-se nos frutos com manchas encharcadas de cor castanho-claro que evoluem para lesões firmes de coloração marrom-escura à preta. Em condições de alta umidade, forma-se uma massa conidial de coloração rosa à alaranjada no centro das lesões. As lesões progridem até afetar o fruto por completo. Os frutos na fase de amadurecimento são mais suscetíveis à ação do patógeno (UENO; COSTA, 2016).

Condições favoráveis ao patógeno: temperaturas de 21 °C a 27 °C, excesso de irrigação e nitrogênio, respingos de chuva sobre a plantas (UENO e COSTA, 2016).

Prevenção e controle: evitar molhamento da planta e eliminar frutos infectados, pois os fungicidas possuem baixa eficiência curativa. Adotar cultivares resistentes e plantar mudas sadias (COSTA *et al.*, 2011).

Produtos indicados: Ciprodinil, fludioxonil, fluxapiraxade, piraclostrobina, hidróxido de cobre (ADAPAR, 2022).

Figura 14 – Sintoma de antracnose em fruto de morangueiro mostrando o detalhe da lesão deprimida no centro.



Fonte – Shutterstock (2021), imagem A e Jarek (2019), imagem B.

2.3.2 Oídio

Agente causal: *Oidium* sp. (*Sphaerotheca macularis*).

Ocorrência da doença: a doença foi relatada pela primeira vez no estado do Espírito Santo em viveiro de mudas por Costa e Ventura (2006). Também foi observada em cultivos protegidos no Rio Grande do Sul (UENO; COSTA, 2016).

Prejuízos: a doença tem ganhado notoriedade no Brasil e a severidade dos danos está relacionada ao sistema de cultivo e a cultivar escolhida para plantio.

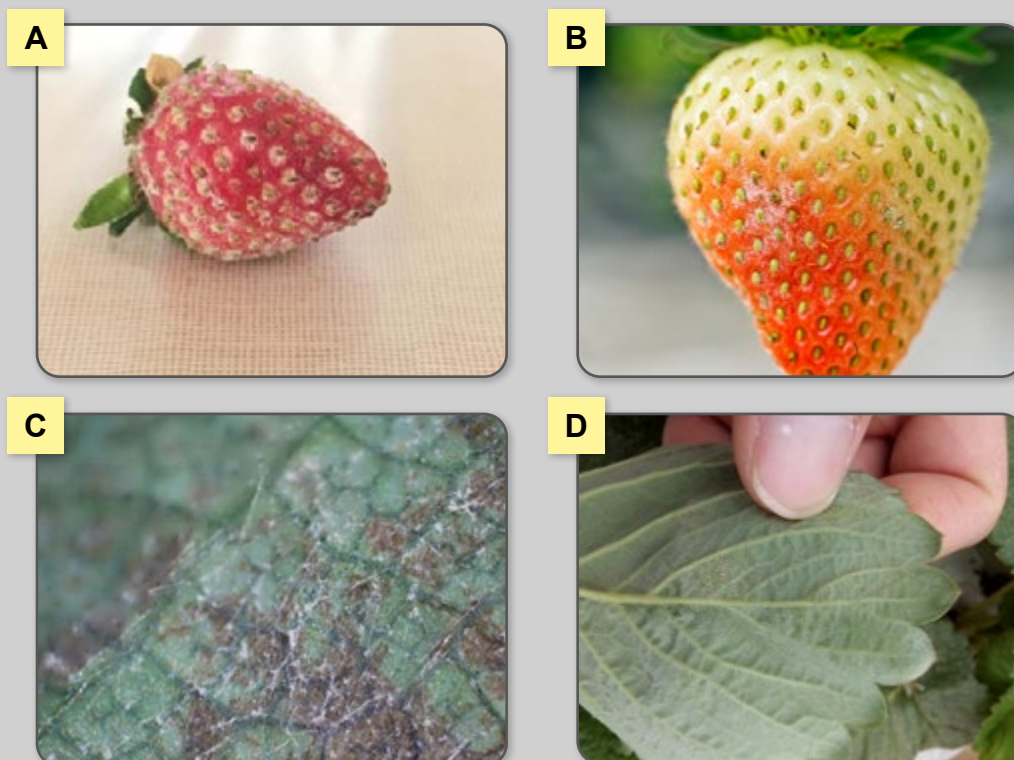
Sintomas: micélio pulverulento de cor branca na parte inferior da folha. Surgem manchas esbranquiçadas, que tomam toda a superfície da folha. As bordas das folhas enrolam-se para cima. Também é possível a ocorrência de manchas de cor púrpura avermelhadas na parte inferior da folha. Os pecíolos, pedúnculos, flores e frutos também podem ser infectados, apresentando micélio pulverulento de cor branca (UENO; COSTA, 2016).

Condições favoráveis ao patógeno: ocorre principalmente em locais de cultivo com clima quente e seco. Temperatura entre 20 °C e 30 °C, baixa umidade e luminosidade, cultivo em túneis e estufas (COSTA *et al.*, 2011).

Prevenção e controle: uso de cultivares resistentes, plantio de mudas saudáveis, monitoramento da doença para avaliar necessidade de pulverização (COSTA *et al.*, 2011).

Produtos indicados: leite em concentrações de 5 a 10% v/v; bicarbonato de sódio/potássio em concentrações de 0,25% (ZIV; ZITTER, 1992), enxofre, piraclostrobina, fluxapiroxade. *Bacillus subtilis* (bactéria), *Bacillus pumilus* (bactéria) (ADAPAR, 2022; UENO e COSTA, 2016).

Figura 15 – Sintomas de oídio em fruto de morangueiro (A e B), e no verso da folha (D); observação da esporulação em lupa (20x) com início da necrose dos tecidos (C).



Fonte – Beger (2019), imagem A, Jarek (2020), imagem B, Schutterstock (2021), imagem C e Jarek (2019), imagem D.

2.3.3 Mofo Cinzento

Agente causal: *Botrytis cinerea*.

Ocorrência da doença: é considerada a principal doença nos frutos do morangueiro. Pode ocorrer tanto no campo quanto em pós-colheita. Em algumas regiões, como no estado do Espírito Santo, têm-se verificado a redução na expressão da doença, decorrente de medidas de tratos culturais como a eliminação de restos culturais e cultivo em túneis (cultivo protegido) (UENO; COSTA, 2011).

Prejuízos: em condições favoráveis ao desenvolvimento e proliferação do patógeno, as perdas podem comprometer quase toda a produção.

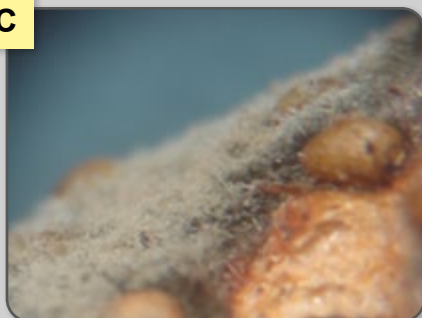
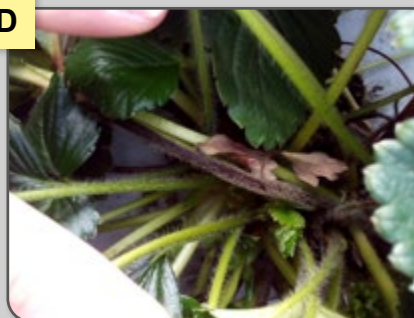
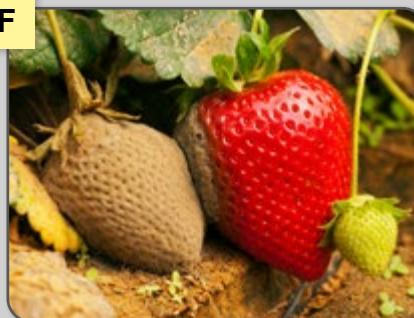
Sintomas: em flores, as pétalas e pedicelos adquirem coloração amarronzada, com secamento das inflorescências em casos mais severos. Nos frutos, a podridão é observada no cálice com uma lesão de coloração marrom. Quanto há uma alta infecção do fruto, é possível observar uma massa micelial de coloração acinzentada sobre os tecidos apodrecidos (UENO; COSTA, 2016).

Condições favoráveis ao patógeno: períodos de alta umidade, como dias seguidos de chuvas finas que antecedem a colheita (Costa et al., 2011), excesso de fertilizantes, irrigação por aspersão, adensamento das plantas, temperaturas entre 15 °C e 25 °C (UENO; COSTA, 2016).

Prevenção e controle: adubação nitrogenada equilibrada, espaçamento adequado, eliminação de restos culturais e evitar irrigação por aspersão.

Produtos indicados: boscalida, cresoxim-metílico, iprodiona, pirimetanil, procimidona, tiofanato-metílico, extrato de *Melaleuca alternifolia*, laminarina. (ADAPAR, 2022).

Figura 16 – Mofo cinzento. a) Esporulação de *Botrytis* sobre sépala de morango. b) Conidióforo de *Botrytis* (aumento de 400x). c) Esporulação de *Botrytis* sobre fruto de morango. d) Esporulação de *Botrytis* sobre pecíolo em coroa de morangueiro. e) e f) Podridão por *Botrytis* em frutos de morango.

A**B****C****D****E****F**

Fonte – Jarek (2011), imagens A, B e C; Jarek (2019), imagem D e Shutterstock (2021), imagem E e F.

2.3.4 Podridão Pós-Colheita

Agente causal: *Botrytis cinerea*, *Rhizopus stolonifer*, *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora* spp., *Sclerotinia sclerotiorum*, *Pestalotia longisetula*, *Gnomonia comari*, *Alternaria* spp.

Ocorrência da doença: pode ocorrer tanto em frutos maduros quanto nos que ainda não estão prontos para serem colhidos. A doença é cosmopolita, no entanto, seus efeitos têm sido minimizados devido às ações corretivas de armazenamento e transporte (MAAS, 1998).

Prejuízos: os danos de pós-colheita normalmente estão associados à podridão. Frutos de morango armazenados por cinco dias em temperatura de 21 °C a 26 °C podem alcançar perdas de até 98% (HENZ *et al.*, 2008; LOPES *et al.*, 2010).

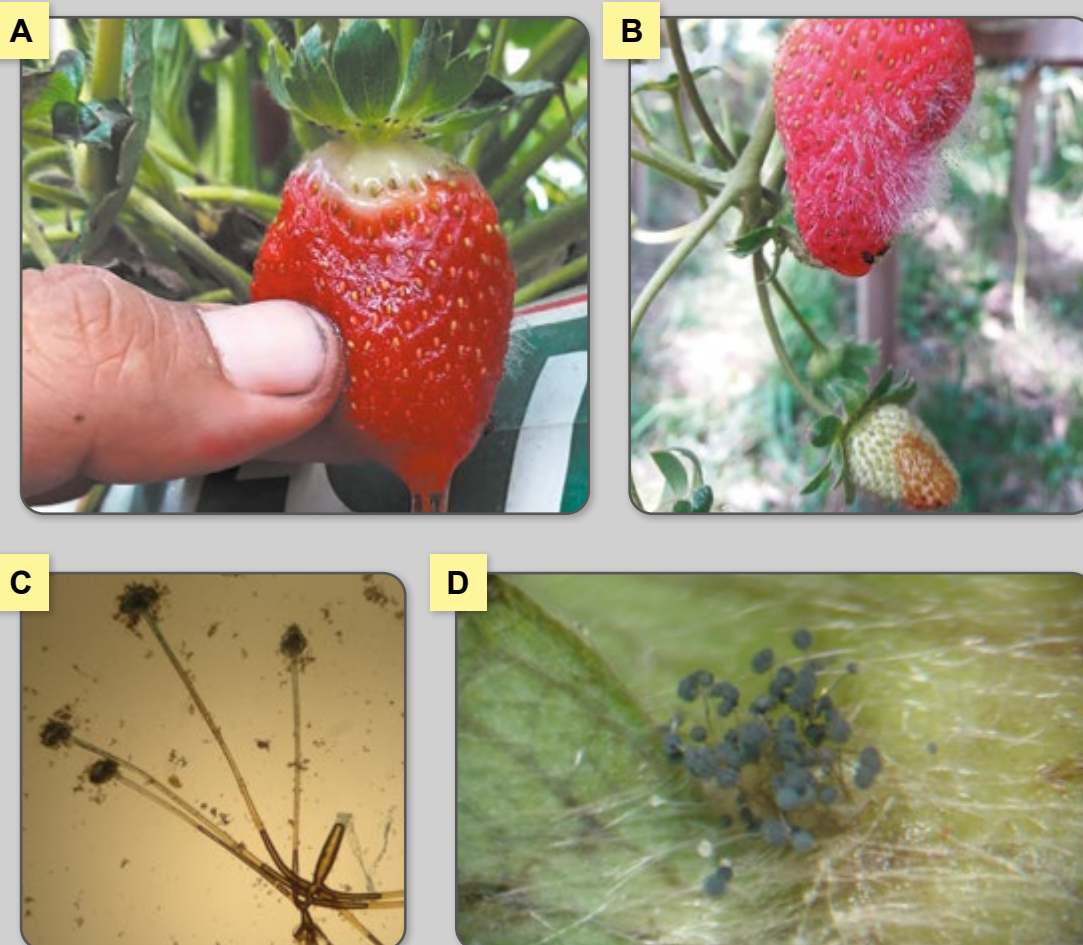
Sintomas: frutos com lesões secas ou encharcadas e coloração cinza à negra, iniciando por todo cálice, evoluindo por todo fruto, com presença ou ausência de estruturas reprodutivas dos fungos. Descoloração, extravasamento do líquido e desintegração do fruto (LOPES *et al.*, 2010).

Condições favoráveis ao patógeno: temperaturas mais altas, injúrias mecânicas e colheitas em horários mais quentes do dia.

Prevenção e controle: eliminação de restos culturais, adubação equilibrada (K, Ca) (COSTA *et al.*, 2011). Uso de refrigeração após a colheita e, de preferência, coletar os morangos em seus recipientes finais evitando repasse, coletar também nos horários mais frescos do dia (BALBINO; COSTA, 2006).

Produtos indicados: não há produtos indicados para a podridão pós-colheita da cultura do morango (ADAPAR, 2022).

Figura 17 – Podridão em frutos de morangueiro. a) e b) Sintomas de podridão por *Rhizopus* em morango. c) Conidióforo de *Rhizopus Stolonifer* (400x). d) Esporulação de *Rhizopus* (40x).



Fonte – Vargas (2019), imagens A e B e Jarek (2019), imagens C e D.

2.4 VIROSES DA CULTURA DO MORANGUEIRO

Agente causal: *Strawberry mottle virus* (SMoV), *Strawberry crinkle virus* (SCV), *Strawberry vein banding virus* (SVBV), *Strawberry mild yellow edge virus* (SMYEV).

Ocorrência da doença: as viroses já foram relatadas com expressividade nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (NICKEL; FAJARDO, 2016).

Prejuízos: a utilização de mudas comuns na cultura do morangueiro pode representar até 45% na redução da produção quando comparada à utilização de mudas certificadas (NICKEL; FAJARDO, 2016).

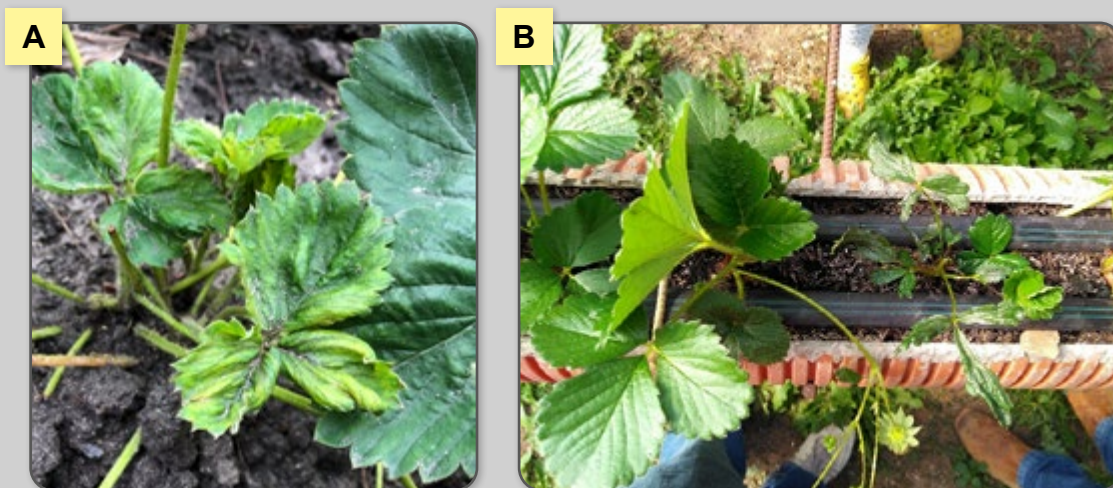
Sintomas: manchas cloróticas, anelares, necróticas, encrespamento, distorção e deformação de folhas, enfezamento/nanismo, manchas difusas, mosqueado, salpicado clorótico, perda de vigor, queda de produção de frutas. (NICKEL; FAJARDO, 2016).

Condições favoráveis ao patógeno: mudas infectadas, disseminação através de afídeos (COSTA *et al.*, 2011).

Prevenção e controle: utilização de material propagativo certificado para formação de viveiros, mudas saudáveis e indexadas, remoção imediata de plantas infectadas (COSTA *et al.*, 2006b).

Produtos indicados: não há produtos registrados, deve ser feito o controle cultural.

Figura 18 – Sintomas viróticos em plantas de morangueiro (a) com a presença de planta sadia ao lado, característico de epidemia viral (b).



Fonte – Shutterstock (2021), imagem A e Jarek (2021), imagem B.

2.5 VERMELHÃO DO MORANGO

Agente causal: desconhecido.

Histórico/ocorrência da doença: relatada no Espírito Santo, Minas Gerais, Brasília, São Paulo e Rio Grande do Sul (REIS; COSTA, 2011).

Prejuízos: perdas elevadas na cultura do morangueiro, principalmente no início do plantio, sem respostas para as causas dos sintomas.

Sintomas: plantas subdesenvolvidas com as folhas mais velhas, tornando-se avermelhadas e as raízes escurecidas e pouco desenvolvidas (REIS; COSTA, 2011).

Condições favoráveis: condições desconhecidas por não se conhecer o agente causal. No entanto, estresse hídrico, desequilíbrio nutricional e ação de pragas e nematoides podem estar envolvidos (UENO; COSTA, 2016).

Prevenção e controle: plantio de mudas de matrizes de qualidade a fim de garantir sanidade das mudas, realizar aeração do solo para o bom desenvolvimento das raízes (HENZ; REIS, 2009).

Produtos indicados: não há produtos registrados, deve ser feito o controle cultural.

3 MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS DO MORANGUEIRO

São diversas as formas de infecção de patógenos na cultura do morangueiro e condições para desenvolvimento das doenças. Embora a grande maioria prefira ambientes com maior umidade, existem exceções. As condições predisponentes para o surgimento de doenças, além de relacionadas ao ambiente, também podem estar relacionadas a fatores como espaçamento de plantas, umidade no substrato, nutrição, temperatura no momento da colheita, cultivares e práticas de manejo.

A correta identificação constitui uma ferramenta de fundamental importância para o sucesso no controle. Pois, com mecanismos cada vez mais modernos de ação sobre os fitopatógenos, o uso inadequado de uma ferramenta pode resultar em aumento de custos com eficiência nula devido às especificidades dos modos de ação.

Algumas medidas de controle têm sua ação de modo universal sobre todos os patógenos, visto que o mecanismo de ação de controle é preventivo e inespecífico, como, por exemplo, a aquisição de mudas certificadas que inibem a ocorrência de produção de doenças como viroses, nematoides, podridão de raízes, podridão do rizoma e podridão da coroa.

Em relação ao controle químico de doenças no morangueiro, apesar de registros recentes de moléculas com toxicidade alta, o consumidor e a sociedade demandam cada vez mais de alimentos livres de resíduos de agrotóxicos. As estratégias de controle em sistemas complexos, como o morangueiro em substrato, requerem mais do que um produto, requerem o **Manejo Integrado de Doenças (MID)**.

Desta forma, podemos colocar o MID como uma estratégia de controle de doenças, que abrange desde a projeção da estrutura para produção, envolvendo disposição das bancadas e altura de pé direito, até a aplicação de fungicidas (químicos ou biológicos), visando ao menor número de intervenções e à máxima adoção de ações preventivas com controle cultural, genético, físico e biológico.

REFERÊNCIAS

ADAPAR. Agência de Defesa Agropecuária do Paraná. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>. Acesso em: 14 mar. 2022.

BALBINO, J. M. da; COSTA, H. 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, p. 69-74, 2006.

BARBOZA, E. A. *et al.* First worldwide report of a strawberry fruit rot disease caused by phytophthora capsici isolates. **Plant Disease**, v. 101, p. 259, 2017.

CARISSE, O. *et al.* Influence of temperature and leaf wetness duration on infection of strawberry leaves by Mycosphaerella fragariae. **Phytopathology**, v. 90, n. 10, p. 1120-1125, 2000.

COSTA, H. *et al.* Manejo integrado de doenças do morangueiro. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, 2011.

COSTA, H.; VENTURA, J. A. Doenças do morangueiro: diagnóstico e manejo. *In*: BALBINO, J.M.S. **Tecnologias para produção, colheita e pós-colheita de morangueiro**. Vitória: Incaper, p. 39-56, 2004.

COSTA, H.; VENTURA, J. A. 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, p. 41-57, 2006a.

COSTA, H.; VENTURA, J. A. Manejo integrado de doenças do morangueiro. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 3.; ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 2., 2006. **Palestras**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p.17-27, 2006b.

COSTA, H.; VENTURA, J. A. Incidência da podridão em pós-colheita de Botrytis em dois sistemas de condução do morangueiro. *In*: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8., 2006. **Anais**. Vitória: Incaper, 2006c. 187 p.

COSTA, H.; VENTURA, J. A. Manejo de doenças causadas por fungos de solo morangueiro. *In*: SIMPÓSIO MINEIRO DO MORANGO. **Palestras**. Pouso Alegre: Epamig, p. 17-27, 2008.

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

DIAS, M. S. C. *et al.* Manejo de doenças do morangueiro. **Informe Agropecuário**, v. 28, n. 236, p. 64-77, 2007.

GOMES, C. B. *et al.* Emprego de leguminosas no manejo de fitonematoides em espécies frutíferas. *In*: MARTINS, C. R.; GOMES, C. B.; WOLF, L. F.; CARDOSO, J. H. (org.). **Leguminosas na fruticultura**: uso e integração em propriedades familiares do sul do Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, v. 1, p. 56-81, 2018.

HENZ, G. P. *et al.* **Incidência de doenças de pós-colheita em frutos de morango produzidos no Distrito Federal**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 13 p.

HENZ, G.P.; REIS, A. **"Vermelhão" do morangueiro**: ameaça misteriosa. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 7 p. (Comunicado Técnico, 70). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/783052/vermelhao-do-morangueiro-ameaca-misteriosa>. Acesso em: 28 dez. 2020.

LOPES, U.P. *et al.* Doenças em pós-colheita de morango na região serrana do Espírito Santo. **Horticultura Brasileira**, v. 28, 2010.

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

NICKEL, O.; FAJARDO, T.M.V. Viroses. *In*: ANTUNES, L.E.C.; REISSER JÚNIOR, C.; SCHWENGBER, J.E. **Morangueiro**. Brasília: Embrapa, p. 481-505, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1092843/morangueiro>. Acesso em: 27 dez. 2020.

REIS, A.; COSTA, H. **Principais doenças do morangueiro no Brasil e seu controle**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2011. 9 p. (Circular técnica, 96).

TANAKA, M. A. S.; ITO, M. F.; PASSOS, F. A. Patogenicidade de *Rhizoctonia solani* em morangueiro. **Bragantia**, v. 54, n. 2, p. 319-324, 1995.

TÖFOLI, J. G.; DOMINGUES, R. J. **Morango, controle adequado**. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/publicacoes/comunicados-documentos-tecnicos/comunicados-tecnicos/morango-controle-adequado>. Acesso em: 28 dez. 2020.

UENO, B.; COSTA, H. Doenças causadas por fungos e bactérias. *In*: ANTUNES, L.E.C.; REISSER JÚNIOR, C.; SCHWENGBER, J.E. **Morangueiro**. Brasília: Embrapa, 2016. p.413-480. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1092843/morangueiro>. Acesso em: 29 dez. 2020.

ZIV, O.; ZITTER, T. Effects of bicarbonates and film-forming polymers on cucurbit foliar diseases. **Plant Disease**, 76: 513-517, 1992.

ANEXO 1 – TABELA DE MONITORAMENTO DA OCORRÊNCIA DE DOENÇAS

[illegible]

ANEXO 2 – REGISTRO DE APLICAÇÕES

[illegible]

SISTEMA FAEP



Rua Marechal Deodoro, 450 - 16º andar
Fone: (41) 2106-0401
80010-010 - Curitiba - Paraná
e-mail: senarpr@senarpr.org.br
www.sistemafaep.org.br



Facebook
Sistema Faep



Twitter
SistemaFAEP



Youtube
Sistema Faep



Instagram
[sistema.faep](https://www.instagram.com/sistema.faep)



Linkedin
[sistema-faep](https://www.linkedin.com/company/sistema-faep)



Flickr
SistemaFAEP