



Manual de Identificação e Controle de Doenças, Pragas e Desequilíbrios Nutricionais da Macieira



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Uva e Vinho
Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento

Manual de Identificação e Controle de Doenças, Pragas e Desequilíbrios Nutricionais da Macieira

Rosa Maria Valdebenito-Sanhueza
Gilmar Ribeiro Nachtigall
Adalecio Kovaleski
Regis Sivori Silva dos Santos
Pierri Spolti

Bento Gonçalves
2008

16421

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho,

Rua Livramento, 515

Caixa Postal 130

95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil

Fone: (0xx)54 3455-8000

Fax: (0xx)54 3451-2792

http://www.cnpuv.embrapa.br

sac@cnpuv.embrapa.br

CNPV
EMBRAPA
16.03901



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Uva e Vinho

Comitê de Publicações

Presidente: Henrique Pessoa dos Santos,

Secretária-Executiva: Sandra de Souza Sebben,

Membros: Kátia Midori Hiwatashi, Luiz Antenor Rizzon,

Osmar Nickel, Viviane Maria Zanella Bello Fialho

Manual de identificação e controle de doenças, pragas e desequilíbrios nutricionais da macieira / por Rosa Maria Valdebenito Sanhueza... [et al.]. -- Bento Gonçalves : Embrapa Uva e Vinho, 2008. 58 p. : il. ; 10 cm.

ISBN 978-85-89921-07-7.

Normalização bibliográfica: Kátia Midori Hiwatashi

Produção gráfica da capa: Gilmar Ribeiro Nachtigall

1. Maçã. 2. Doença de planta. 3. Praga de planta. 4. Deficiência nutricional. 5. Identificação. I. Valdebenito Sanhueza, Rosa Maria. II. Nachtigall, Gilmar Ribeiro. III. Kovaleski, Adalécio. IV. Santos, Regis Sivori Silva dos. V. Spolti, Pierri.

1ª edição

1ª impressão (2008): 1.000 exemplares

CDD 634.11 (21. ed.)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP. Brasil. Catalogação-na-publicação
Embrapa Uva e Vinho

634.11
5226 m
2016

AUTORES

Rosa Maria Valdebenito-Sanhueza - Eng. Agrônomo, Dr., Fitopatologia, pesquisadora da Proterra Engenharia Agrônômica, BR116 nº 7320, Bairro Fátima, CEP 95200-000, Vacaria, RS. E-mail: rosamaria@proterra.org.br

Gilmar Ribeiro Nachtigall - Eng. Agrônomo, Dr., Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 1513, CEP 95200-000, Vacaria, RS. E-mail: gilmar@cnpuv.embrapa.br

Adalecio Kovaleski - Engenheiro Agrônomo, Dr., Entomologia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 1513, CEP 95200-000, Vacaria, RS. E-mail: adalecio@cnpuv.embrapa.br

Regis Sivori Silva dos Santos - Eng. Agrônomo, Dr., Entomologia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 1513, CEP 95200-000, Vacaria, RS. E-mail: regis@cnpuv.embrapa.br

Pierri Spolti - Eng. Agrônomo, Aluno de Mestrado de Fitotecnia/Fitopatologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Caixa Postal 15100, CEP 90001-970, Porto Alegre, RS.

INTRODUÇÃO

O diagnóstico correto de doenças, pragas e distúrbios nutricionais é um processo indispensável para definir as estratégias de controle e, conseqüentemente, para o uso racional de agrotóxicos e fertilizantes. Os sintomas e sinais que se encontram no campo são variados e dependem do estágio fenológico, da severidade do ataque, das características do pomar e da cultivar, principalmente. Deve-se considerar ainda que o período no qual a doença, a praga ou o distúrbio nutricional se manifesta poderá ser diferente de acordo com o histórico de manejo da área e as condições meteorológicas prevalentes.

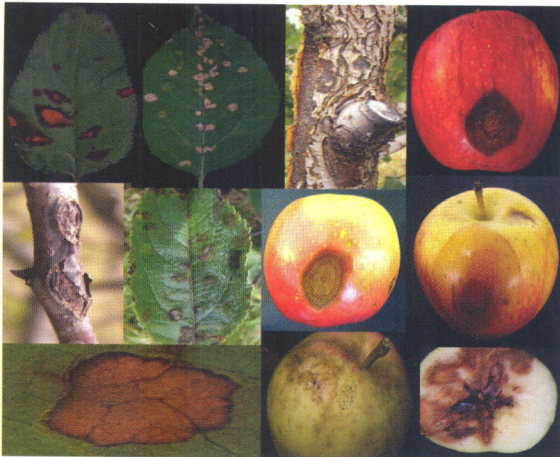
O conhecimento dos sintomas e sinais iniciais, detectados precocemente, será determinante para se obter retorno das medidas de controle. Técnicas de monitoramento desenvolvidas para algumas doenças, pragas e distúrbios nutricionais foram obtidas no Brasil e informações adicionais são demandas de pesquisa na atualidade.

Este trabalho pretende auxiliar principalmente, aos técnicos que executam o monitoramento das pragas, doenças e distúrbios nutricionais nos pomares de macieira para viabilizar o preenchimento correto do Caderno de Campo da Produção Integrada de Maçã - PIM e, portanto, a justificativa de intervenções nos pomares.

Cabe aos técnicos da extensão rural, cooperativas, associações e da iniciativa privada o papel da transmissão das informações contidas neste manual aos produtores, para o controle mais racional, eficaz e sustentável das doenças, pragas e deficiências nutricionais da macieira.

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Uva e Vinho
Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento



Manual de Identificação e Controle de Doenças da Macieira

Rosa Maria Valdebenito-Sanhueza
Pierri Spolti

MANCHA-FOLIAR NECRÓTICA DE GOLDEN DELICIOUS, MANCHA-NECRÓTICA (Fatores abióticos, desordem fisiológica)

Sintomas: Inicialmente, o local afetado assume coloração verde clara (A), tornando-se, em 6 a 12 h, de cor marrom escuro (B). Não há progressão da mancha e o tamanho final mantém-se igual ao do momento do aparecimento dos sintomas. O tamanho das lesões varia de 0,1 a 3,0 mm (A, B e C), podendo ocorrer em grande número numa mesma folha (D). O formato das lesões é determinado pelas nervuras centrais, as quais não são afetadas pelos sintomas (E). Após o aparecimento das manchas, em 4 a 7 dias ocorre a desfolha, sendo que a maior parte das folhas tornam-se amareladas antes da queda (F), podendo no entanto ocorrer abscisão de folhas que mantêm-se verdes.

Sinais: Não há, por tratar-se de uma doença abiótica.

Locais de sobrevivência do patógeno: Fator ausente.

Condições favoráveis à doença: Condições de baixa luminosidade, temperaturas amenas e solo encharcado favorecem a predisposição à ocorrência do distúrbio pela indução da síntese de giberelina, causando o desequilíbrio hormonal, aceito como causa mais provável da mancha necrótica.

Período de suscetibilidade / ocorrência no campo: Ocorrência em dois períodos bem definidos: meio da estação (final de novembro/início de dezembro) e no final do ciclo de desenvolvimento das plantas (abril e maio). A severidade da doença pode variar, numa mesma área, de ano para ano. Apenas cultivares do grupo Golden Delicious são afetadas pelo distúrbio.

Monitoramento: Os primeiros sintomas são observados nas folhas da porção mediana dos ramos. As folhas novas, localizadas na porção apical do ramo não são afetadas. O monitoramento deve ser intensificado no meio e no final da estação de crescimento das plantas, realizando-se com maior frequência em plantas velhas e com baixo vigor. Para o monitoramento da mancha necrótica, utilizar-se do monitoramento da sarna durante o meio da estação e daquele realizado para Mancha-da-Gala no final do ciclo.

MANCHA-FOLIAR NECRÓTICA DE GOLDEN DELICIOUS, MANCHA-NECRÓTICA (Fatores abióticos, desordem fisiológica)

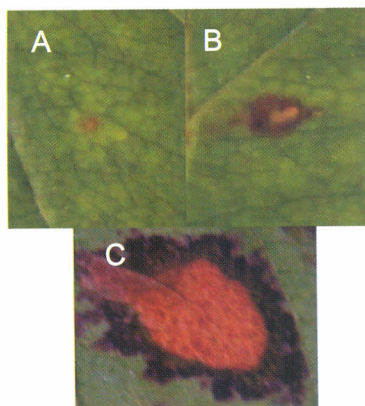


Fig. 1. Folha com sintomas iniciais de Mancha-Necrótica. Foto: Rosa M. V. Sanhueza



Fig. 2. Folha com sintomas de Mancha-Necrótica. Foto: Piérrri Spolti



Fig. 3. Formato e distribuição dos sintomas de Mancha-Necrótica. Foto: Piérrri Spolti



Fig. 4. Sintomas de Mancha-Necrótica antes da desfolha. Foto: Rosa M. V. Sanhueza

MANCHA-DE-MARSSONINA (*Marssonina coronaria*)

Sintomas: A doença causa, na superfície superior da folha, manchas circulares de diâmetro variando de 5 a 10 mm com bordas irregulares formando lóbulos (A). Na superfície inferior da folhas as lesões são menores e apresentam as margens mais definidas, possuindo coloração vermelho-marrom intenso (B). Com o progresso da doença pode ocorrer coalescência das lesões, fenômeno visto normalmente na região da nervura central (C e D). As folhas infectadas tornam-se cloróticas e caem prematuramente, sendo que a desfolha inicia duas semanas após o aparecimento dos sintomas nas folhas. A ocorrência de sintomas nos frutos é incomum e caracteriza-se pela presença de lesões marrom clara na superfície do fruto, as quais se tornam deprimidas e escuras ao longo do tempo.

Sinais: Acérvulos sub-epidérmicos na forma de pontos pretos no centro das lesões foliares mais antigas.

Locais de sobrevivência do patógeno: Ocorre a formação de apotécios nas folhas caídas no chão que permanecem no pomar durante o inverno.

Condições favoráveis à doença: Nos dois meses que antecedem à colheita, temperaturas na faixa de 20 °C a 22 °C associadas com chuvas frequentes favorecem a ocorrência da doença.

Período de suscetibilidade / ocorrência no campo: Os sintomas foliares são visíveis quando as plantas estão sem proteção com fungicidas e os frutos estão em processo final de maturação, assim, dependendo do ciclo da cultivar, os sintomas podem ocorrer desde a primavera até o final do verão. Todas as cultivares comerciais são suscetíveis.

Monitoramento: No monitoramento para as principais doenças da macieira a detecção dos primeiros sintomas de Marssonina deve ser considerada iniciando após a frutificação efetiva. Os primeiros sintomas nas folhas são observados na porção interna do dossel no terço inferior da planta. O monitoramento deve ser mantido mesmo após a colheita.

MANCHA-DE-MARSSONINA (*Marssonina coronaria*)

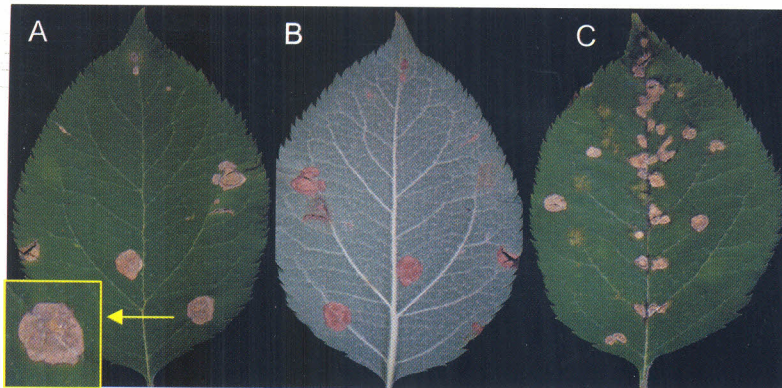


Fig. 5. Sintomas de Mancha-de-Marssonina na parte superior e inferior da folha. Foto: Piérii Spolti



Fig. 6. Progresso da doença mostrando a coalescência das lesões na região da nervura central. Foto: Piérii Spolti

MANCHA-DE-GLOMERELLA ou MANCHA-DA-GALA ou MANCHA-FOLIAR DA GALA (*Glomerella cingulata*/*Colletotrichum gloeosporioides*, *Colletotrichum acutatum* e *Colletotrichum* sp)

Sintomas: Nas folhas, os sintomas iniciais caracterizam-se pela presença de manchas avermelhadas sem margens definidas (A), distribuídas ao acaso com tamanho variando de 1 a 4 mm (B e C). A lesão evolui e assume coloração amarelo-acizentada podendo ou não apresentar margem marrom-avermelhada (D, E e F). No centro de lesões foliares mais antigas pode ocorrer a formação de pontos escuros correspondentes à frutificação do fungo (G). Nos frutos há lesões superficiais de cor marrom-clara, com formato circular, de diâmetro de 1 a 3 mm escurecendo e cicatrizando a seguir (H e I).

Sinais: No centro das lesões foliares ocorre a formação de pontuações escuras (acérvulos e peritécios) (G).

Locais de sobrevivência do patógeno: Os isolados dos patógenos capazes de causar apenas a Mancha-da-Gala sobrevivem principalmente em gemas dormentes e em ramos.

Condições favoráveis à doença: A severidade da doença incrementa proporcionalmente ao aumento de temperatura na faixa de 14 °C a 26 °C e temperaturas superiores a 34 °C inibem a infecção. Precipitações freqüentes ou contínuas e períodos de molhamento foliar superiores a 12 h favorecem a severidade da doença.

Período de suscetibilidade / ocorrência no campo: A macieira é suscetível durante todo o ciclo de desenvolvimento, inclusive após a colheita. Historicamente, os períodos favoráveis para a ocorrência da doença se manifestam a partir do mês de outubro. As cultivares Fuji, Fuji Suprema, Baronesa e Imperatriz são resistentes, enquanto as cultivares Gala, Royal Gala, Pink Lady®, Golden Delicious, Condessa e Lis Gala são suscetíveis.

Monitoramento: As primeiras infecções ocorrem, geralmente, nas folhas novas e na parte baixa e interna das plantas. A utilização de mudas de Gala, posicionadas no pomar, sem proteção química, pode servir de ferramenta no monitoramento da doença, indicando o momento da ocorrência das primeiras infecções.

MANCHA-DE-GLOMERELLA ou MANCHA-DA-GALA ou MANCHA-FOLIAR DA GALA (*Glomerella cingulata*/*Colletotrichum gloeosporioides*, *Colletotrichum acutatum* e *Colletotrichum* sp)



Fig. 7. Folha com sintomas iniciais. Foto: Rosa M. V. Sanhueza

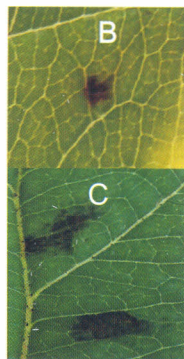


Fig. 8. Variação no tamanho da lesão. Foto: Rosa M. V. Sanhueza

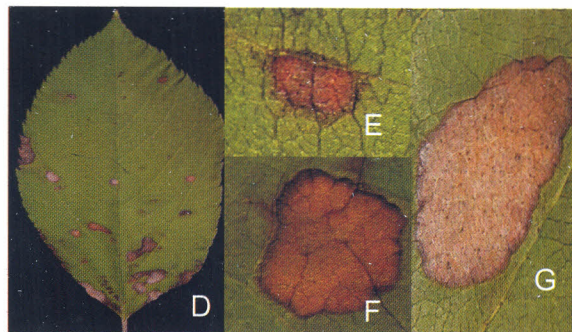


Fig. 9. Coloração da lesão. Foto: Rosa M. V. Sanhueza

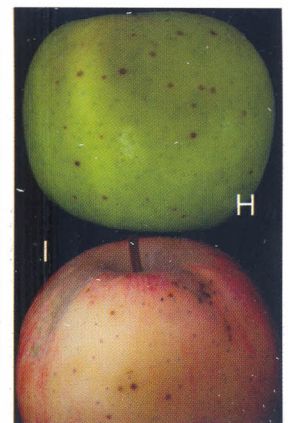


Fig. 10. Sintoma em frutos. Foto: Rosa M. V. Sanhueza

SARNA-DA-MACIEIRA (*Venturia inaequalis*)

Sintomas: Pode afetar folhas, frutos, pecíolos, sépalas, flores, ramos jovens e as gemas. Nas folhas os sintomas podem aparecer em ambas as faces (A e B). As lesões iniciam como manchas com tonalidade mais clara que a superfície sadia (C). As lesões maiores têm coloração verde-oliva, tornando-se aveludada com coloração preta (D). A infecção em folhas jovens provoca distorções no limbo foliar (E). Nos frutos novos a infecção forma lesões negras, com centro corticoso e bordas escuras. Na medida em que o fruto cresce ocorre a ruptura da epiderme (F e G). Nos frutos maduros a infecção provoca pintas pretas, que podem aparecer apenas após a frigoconservação ("sarna de verão ou de pós-colheita") (H).

Sinais: Pseudotécios nas folhas da estação anterior caídas no chão, e conídios nos tecidos sintomáticos.

Locais de sobrevivência do patógeno: O fungo sobrevive como pseudotécio nas folhas caídas no chão. Em outros países há relatos de sobrevivência como lesões em ramos e gemas, principalmente, em anos com inverno ameno.

Condições favoráveis à doença: Períodos prolongados de molhamento foliar associados com temperaturas inferiores a 26 °C, sendo a condição ótima entre 16 °C e 18 °C.

Período de suscetibilidade / ocorrência no campo: Maior suscetibilidade em plantas vigorosas com brotação desuniforme podendo, no entanto, ocorrer durante todo o ciclo.

Monitoramento: Concentrado nos ramos basais das árvores tão logo inicie a brotação. Os primeiros sintomas normalmente são observados na superfície abaxial das folhas. Considera-se 3% de incidência nos novos lançamentos como ponto crítico do controle.

SARNA-DA-MACIEIRA (*Venturia inaequalis*)

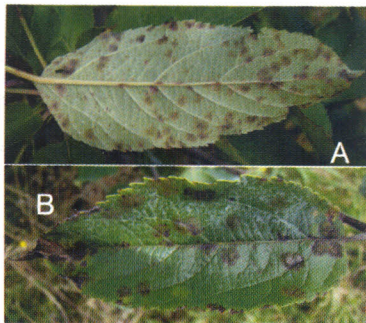


Fig. 11. Sintomas de Sarna-da-Macieira na parte superior e inferior da folha. Foto: Piérrri Spolti

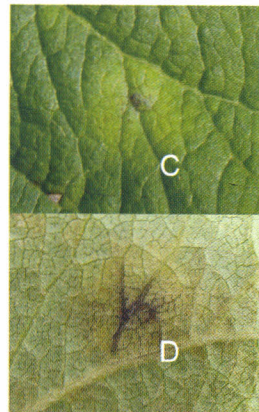


Fig. 12. Lesões iniciais e mais velhas de Sarna-da-Macieira. Foto: Piérrri Spolti



Fig. 13. Infecção de Sarna-da-Macieira em folha jovem. Foto: Piérrri Spolti

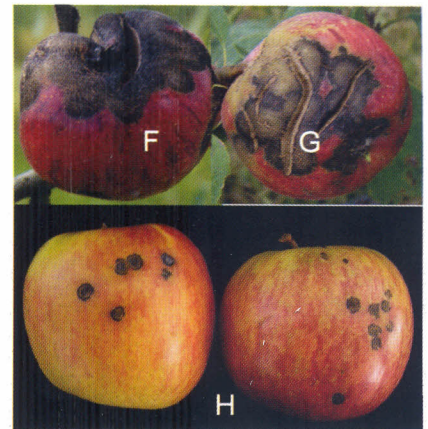


Fig. 14. Sintomas de Sarna-da-Macieira em frutos. Foto: Piérrri Spolti

PODRIDÃO-CARPELAR (*Alternaria spp; Fusarium sp; Cladosporium spp; Epicoccum spp; Botrytis cinerea, Botryosphaeria dothidea, Cryptosporiopsis perennans*)

Sintomas: A doença é caracterizada pela alteração da coloração normal dos tecidos na região dos carpelos (A). O tipo de podridão depende do patógeno envolvido e pode ser seca, com aspecto corticoso (B), ou aquoso (C) e de cor marrom, vermelha ou amarela. A podridão seca progride de forma lenta restringindo-se à polpa adjacente aos carpelos. A podridão úmida progride mais rapidamente expandindo-se para as demais regiões do fruto a partir da infecção dos carpelos (D). Os frutos afetados no campo apresentam exsudação pelo extremo calicular, maturação precoce, mostrando-se mais coloridos e deformados (E). A decomposição dos tecidos pode ocorrer em pré (F) ou pós-colheita.

Sinais: Sinais associados ao micélio do fungo desenvolvendo-se na região dos carpelos, mais especificamente no lóculo das sementes.

Locais de sobrevivência do patógeno: População epífita dos tecidos da macieira, principalmente em ramos e gemas.

Condições favoráveis à doença: Condições de alta umidade relativa do ar, temperaturas amenas e suscetibilidade da cultivar são os principais fatores ligados à ocorrência da doença no campo. Cultivares de maçã que possuem o canal calicular curto e aberto como a cultivar 'Fuji' e as do grupo Delicious apresentam máxima suscetibilidade.

Período de suscetibilidade / ocorrência no campo: O período crítico para a incidência da doença é o momento da florada, pois, os fungos causadores da podridão carpelar podem colonizar as flores senescentes durante e imediatamente após a floração, desenvolvendo-se através da abertura do canal calicular no receptáculo floral ou na região dos carpelos.

Monitoramento: Para cada grupo de 2000 plantas, coletar 20 frutos de 14 plantas selecionadas aleatoriamente. Os frutos devem ser desinfetados por 60 segundos em solução com álcool a 70% e hipoclorito de sódio 1,25% (alvejante comercial diluído em água 1:1). Após a desinfestação os frutos devem ser enxaguados em água limpa, secos ao ar e armazenados a 26-28 °C por 8 a 10 dias. O resultado deve ser expresso em % de frutos doentes.

PODRIDÃO-CARPELAR (*Alternaria spp; Fusarium sp; Cladosporium spp; Epicoccum spp; Botrytis cinerea, Botryosphaeria dothidea, Cryptosporiopsis perennans*)

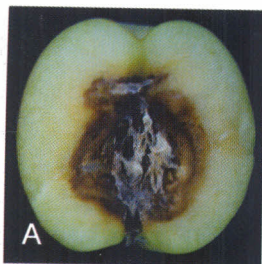


Fig. 15. Fruto com sintomas de Podridão-Carpelar. Foto: Piérrri Spolti

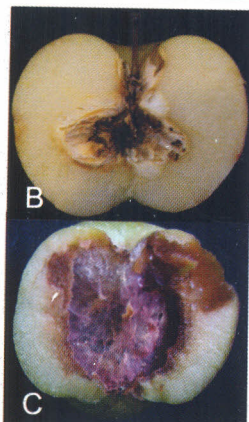


Fig. 16. Podridão com aspecto corticoso ou aquoso. Foto: (B) Rosa M. V. Sanhueza (C) Piérrri Spolti

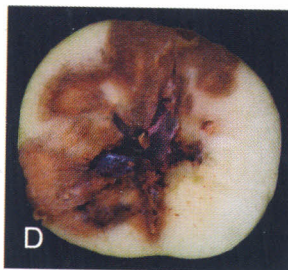


Fig. 17. Sintomas de Podridão-Carpelar na polpa. Foto: Rosa M. V. Sanhueza



Fig. 18. Frutos deformados e com exsudação pelo extremo calicular. Foto: Piérrri Spolti

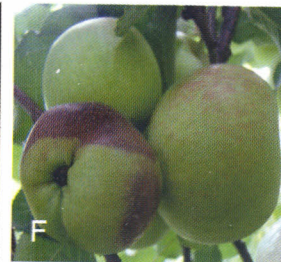


Fig. 19. Sintoma de Podridão-Carpelar no campo. Foto: Piérrri Spolti

PODRIDÃO-AMARGA

(*Glomerella cingulata/Colletotrichum gloeosporioides e Colletotrichum acutatum*)

Sintomas: Podridão firme, aquosa, deprimida, com formato circular, regular ou não (A, B e C) e de coloração marrom podendo variar em tonalidade em função das condições de infecção, desenvolvimento dos sintomas e agente causal (D e E). Nos sintomas iniciais ocorrem lesões circulares com o comprometimento da polpa, sendo que, a podridão pode apresentar forma de cone invertido na polpa colonizada (F e G). Na epiderme dos frutos afetados podem ser observados círculos concêntricos, com pontos alaranjados de aspecto ceroso (H), ou ainda presença de pequenas elevações pretas desenvolvendo-se no centro das lesões.

Sinais: Presença de acérvulos quando a podridão é causada pela fase conidial do patógeno, correspondente à coloração alaranjada no centro das lesões e, de peritécios quando a podridão é causada pela fase perfeita do fungo, correspondendo às elevações pretas citadas anteriormente.

Locais de sobrevivência do patógeno: O patógeno pode sobreviver em frutos mumificados, em cancrios e na superfície das plantas.

Condições favoráveis à doença: A ocorrência de ferimentos na epiderme dos frutos seja causada por insetos, granizo ou por práticas culturais facilitam a infecção dos frutos, sendo que a infecção ocorre em períodos chuvosos e com alta umidade relativa do ar. A doença ocorre numa ampla faixa de temperatura, entretanto, as condições ótimas para a ocorrência da doença estão entre 22°C a 26 °C.

Período de suscetibilidade / ocorrência no campo: Os frutos são suscetíveis à infecção a partir da terceira semana de formação até a colheita. As infecções completam seu ciclo ainda no pomar, mas outras continuam a se desenvolver na câmara frigorífica. Todas as cultivares de maçã são suscetíveis, entretanto as perdas podem ser maiores nas cultivares Fuji e Catarina.

Monitoramento: Idêntico ao citado para a detecção da Podridão-Carpelar.

PODRIDÃO-AMARGA

(*Glomerella cingulata/Colletotrichum gloeosporioides e Colletotrichum acutatum*)

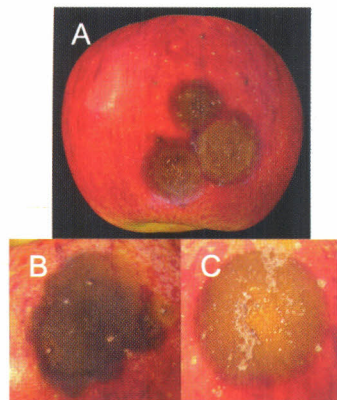


Fig. 20. Fruto com sintomas de Podridão-Amarga. Foto: Piérrri Spolti



Fig. 21. Variação na coloração das lesões. Foto: Piérrri Spolti



Fig. 22. Sintomas iniciais com lesões circulares, com o comprometimento da polpa. Foto: Rosa M. V. Sanhueza

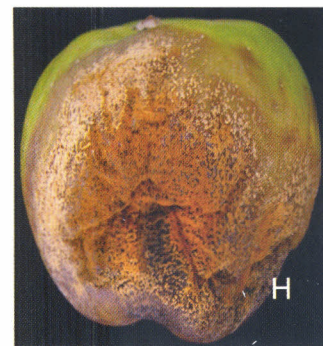


Fig. 23. Epiderme dos frutos afetados, com pontos alaranjados de aspecto ceroso. Foto: Rosa M. V. Sanhueza

PODRIDÃO “OLHO-DE-BOI” (*Cryptosporiopsis perennans*)

Sintomas: As lesões iniciais são circulares de coloração amarela clara no centro e margem escura e aspecto deprimido (A e B). As podridões já desenvolvidas são de cor amarela ou marrom amarelada com centro deprimido podendo apresentar estruturas do patógeno (C e D). Podridão com polpa firme de coloração marrom amarelada (E), podendo ainda estar desidratada com cavernas no caso das podridões secas e com variação de tons amarelos e marrons nas podridões úmidas, diferenciando-se da podridão amarga desenvolvendo-se na polpa, pelo formato trapezoidal e pela textura mais firme (E). Os sintomas são observados ao redor de ferimentos (C), das lenticelas (A) e na cavidade calicular e peduncular (F).

Sinais: Pontuações pretas ou elevações na epiderme do centro das podridões (acérvulos).

Locais de sobrevivência do patógeno: O fungo sobrevive em frutos da estação anterior caídos no chão, gemas, ramos, em cancrios no período de dormência da macieira e durante todo o ciclo em ramos, gemas e frutos assintomáticos.

Condições favoráveis à doença: A infecção é favorecida por alta pluviosidade e temperatura média de 20°C, especialmente nos dois meses que antecedem à colheita. A doença se desenvolve rapidamente entre 18°C e 24°C, mas também ocorre na fruta refrigerada. A infecção se inicia pela epiderme lesionada, pelas lenticelas, ou por aberturas naturais como a calicular e peduncular. Lesões causadas por granizo, insetos ou alterações da cutícula favorecem a infecção.

Período de suscetibilidade / ocorrência no campo: A suscetibilidade dos frutos é máxima nos 45 dias que antecedem à colheita.

Monitoramento: Pode-se detectar a infecção, coletando-se 10 frutos de 10 plantas de cada setor, imergindo-os por 6 h em água e incubando-os a 18 - 20°C por 20 dias. A amostragem deve ser feita a partir de 45 dias antes da colheita. Frutas de setores com infecção maior que 5% devem ser comercializados logo após a colheita.

21

PODRIDÃO “OLHO-DE-BOI” (*Cryptosporiopsis perennans*)

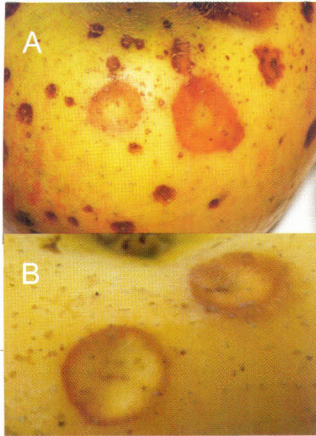


Fig. 24. Sintomas iniciais de Podridão “Olho-de-Boi”. Foto: Piérrri Spolti

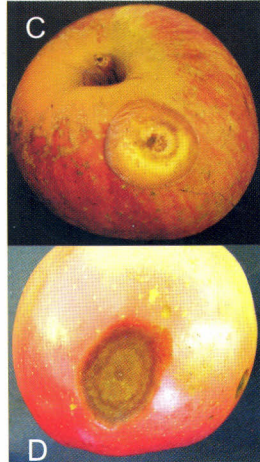


Fig. 25. Podridões já desenvolvidas com centro deprimido. Foto: Rosa M. V. Sanhueza

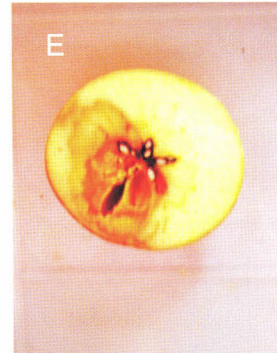


Fig. 26. Podridão na polpa firme e na polpa desidratada com cavernas. Foto: Piérrri Spolti



Fig. 27. Podridão “Olho-de-Boi” na cavidade peduncular. Foto: Piérrri Spolti

PODRIDÃO-BRANCA (*Botryosphaeria dothidea*)

Sintomas: Nos sintomas iniciais formam-se pequenas manchas na epiderme dos frutos variando de 1 a 3 mm de diâmetro. Expostas ao sol as lesões tornam-se vermelhas, escurecem e necrosam a seguir (A). Em condições marginais ao desenvolvimento da doença as lesões evoluem para uma podridão marrom-escura, podendo apresentar círculos concêntricos (B e C). Quando a infecção ocorre em maçãs que sofreram dano de sol as lenticelas destacam-se na superfície afetada pela podridão (D). Sob condições adequadas para a infecção, desenvolve-se uma podridão branca e o fruto afetado apresenta-se estufado e com exsudação (E). Na polpa ocorre a formação de uma podridão mole e de cor marrom com área de avanço arredondada com a margem entre o tecido sadio e doente bem definida (F).

Sinais: Picnídios no centro das lesões dos frutos (B).

Locais de sobrevivência do patógeno: O patógeno sobrevive em frutos mumificados, nos cancrós dos ramos e do tronco e nos ramos de poda que ficam nas plantas ou no solo.

Condições favoráveis à doença: A temperatura ótima para a infecção situa-se na faixa de 28 °C a 32°C podendo ocorrer em temperaturas menores, como 12 °C a 16°C. Ferimentos nos frutos causados, por granizo ou insetos; além de danos na cutícula do fruto, causado por russeting, escaldadura do sol ou toxidez de agroquímicos favorecem o desenvolvimento da doença.

Período de suscetibilidade / ocorrência no campo: Os frutos podem ser infectados a partir da sétima semana após a queda das pétalas, no entanto, a infecção mantém-se latente (sem sintomas aparentes) até o início da maturação dos frutos. Assim, a podridão torna-se visível, normalmente, de seis a oito semanas antes da colheita.

Monitoramento: Pode ser realizada pela utilização de segmentos de ramos de até dois anos (0,5 a 1,5 cm de diâmetro e 30 cm de comprimento) dispostos na projeção da copa logo após a realização da poda de inverno. Em intervalos quinzenais observa-se nos ramos a presença de picnídios e ou pseudotécios o que indicará o início da disponibilidade de inóculo no local. A detecção de podridão nos frutos segue a mesma metodologia citada para a podridão carpelar.

PODRIDÃO-BRANCA (*Botryosphaeria dothidea*)

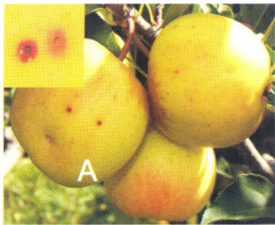


Fig. 28. Sintomas iniciais de Podridão-Branca. Foto: Piérri Spolti

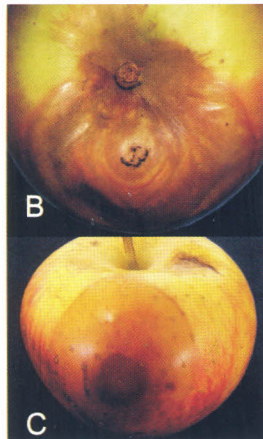


Fig. 29. Podridão na forma de círculos concêntricos. Foto: Piérri Spolti



Fig. 30. Em maçãs com danos de sol as lenticelas destacam-se na superfície afetada. Foto: Piérri Spolti

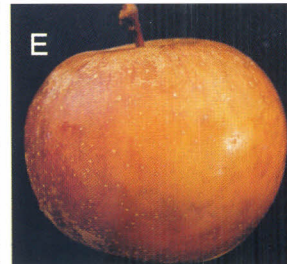


Fig. 31. Frutos afetados apresentam-se estufados e com exsudação. Foto: Rosa M. V. Sanhueza

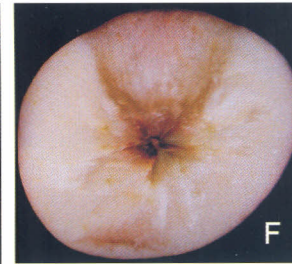


Fig. 32. Sintomas de Podridão-Branca na polpa. Foto: Rosa M. V. Sanhueza

FULIGEM E SUJEIRA-DE-MOSCA (*Peltaster fructicola*; *Geastrumia polystigmatis* / *Zygophiala spp.*)

Sintomas: Os sintomas das duas doenças podem ocorrer simultaneamente (A). Nos sintomas de fuligem ocorre o crescimento saprofítico dos fungos sobre a epiderme do fruto, causando nas maçãs manchas de coloração escura, com bordas irregulares (A e B). Algumas colônias cobrem uma grande porção do fruto como resultado da disseminação secundária dos conídios, o crescimento da colônia segue a direção de escoamento da água da chuva (C). Os sintomas de sujeira de mosca são caracterizados pela presença de pequenas pontuações escuras na epiderme dos frutos (A e D). Tais pontos formam uma mancha de diâmetro variável podendo ser formada por inúmeras frutificações superficiais do fungo.

Sinais: Na fuligem ocorre crescimento de micélio associado às estruturas dos fungos (picnotécios ou tiriotécios). Na sujeira de mosca, há pontuações escuras, que dão origem ao nome da doença (tiriotécios).

Locais de sobrevivência do patógeno: Os fungos que causam Fuligem e Sujeira-de-Mosca podem sobreviver em hospedeiros secundários, envolvendo espécies de Angiospermas e Gymnospermas. Os fungos podem ainda sobreviver epifitamente na maceira.

Condições favoráveis à doença: Períodos de alta umidade relativa (>95%) e de molhamento foliar superiores a 4 h de duração.

Período de suscetibilidade / ocorrência no campo: Os primeiros sintomas de fuligem e sujeira de mosca são vistos nos dois meses que antecedem à colheita. A incidência é maior em cultivares de ciclo longo, como é o caso das cultivares Fuji e Pink Lady®.

Monitoramento: Os primeiros sintomas de Fuligem e Sujeira-de-Mosca surgem em frutos no interior das plantas no terço basal das maceiras e predominam na região do pedúnculo. Para estimar o potencial de infecção, 60 dias antes da colheita, pode ser feita a incubação dos frutos em câmara úmida a 22 °C por 30 dias.

FULIGEM E SUJEIRA-DE-MOSCA (*Peltaster fructicola*; *Geastrumia polystigmatis* / *Zygophiala spp.*)

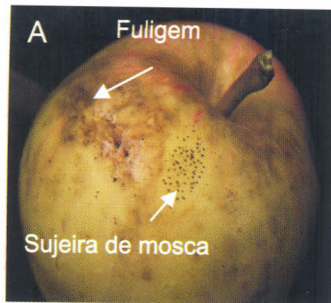


Fig. 33. Sintomas de Fuligem e de Sujeira - de - Mosca ocorrendo simultaneamente . Foto: Piérri Spolti



Fig. 34. Crescimento saprofítico dos fungos sobre a epiderme do fruto. Foto: Piérri Spolti

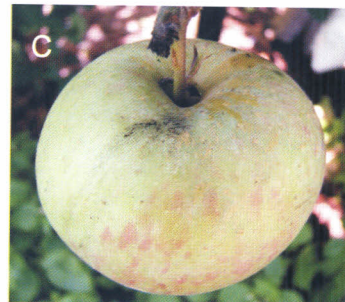


Fig. 35. O crescimento da colônia segue a direção de escoamento da água da chuva. Foto: Piérri Spolti



Fig. 36. Sintoma de Sujeira-de-Mosca caracterizado pela presença de pequenas pontuações. Foto: Piérri Spolti

CANCRO-PERENE (*Cryptosporiopsis perennans*)

Sintomas: A partir do sítio de infecção ocorre a destruição das fibras do floema e exposição do lenho (A e B) como consequência da colonização dos vasos do floema, que nos estágios iniciais da doença apresentam-se necrosados na porção inferior ao local do desenvolvimento do cancro (C). Na superfície dos ramos doentes pode-se observar uma coloração avermelhada nas bordas do cancro (B) que tende a se desenvolver mais em comprimento do que em largura ocorrendo muitas vezes à coalescência (D). Em ramos afetados ocorre a morte dos esporões, ocorrendo a ruptura dos tecidos externos da casca e alteração da coloração da cutícula para tons avermelhados como descrito anteriormente (E). Os sintomas são idênticos em macieiras e pereiras.

Sinais: Acérvulos distribuídos ao longo de toda a superfície dos cancrs correspondendo à presença de pontuações escuras.

Locais de sobrevivência do patógeno: O próprio cancro, principalmente pelo desenvolvimento de novos sítios de infecção nas bordas da área doente pela colonização de tecidos assintomáticos.

Condições favoráveis à doença: Ferimentos no lenho causado por chuva de granizo ou práticas culturais como a poda favorecem a infecção. Mudanças com infecções virais são mais suscetíveis ao patógeno.

Período de suscetibilidade / ocorrência no campo: De acordo com a literatura estrangeira, o período de dormência seria o momento de máxima suscetibilidade ao patógeno, coincidindo com o momento de maior esporulação do fungo nos cancrs. Em pesquisas desenvolvidas no Brasil pode-se constatar a eficiência de inoculações em todos os períodos do ano.

Monitoramento: A água da chuva que escorre pelas macieiras pode ser coletada e inoculada em meio de cultura seletivo ao patógeno podendo servir de informação quanto à dinâmica do patógeno na área.

CANCRO-PERENE (*Cryptosporiopsis perennans*)



Fig. 37. Sintoma de Cancro-Perene em ramos. Foto: Piérri Spolti



Fig. 38. Sintoma de Cancro-Perene nos tecidos do floema. Foto: Rosa M. V. Sanhueza



Fig. 39. Coalescência dos tecidos devido ao Cancro-Perene nos tecidos do floema. Foto: Piérri Spolti

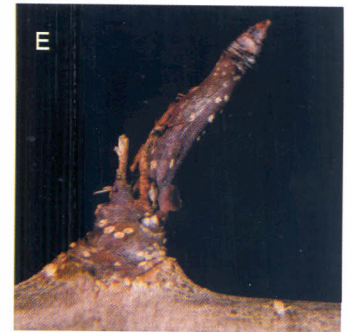


Fig. 40. Morte de esporões devido ao Cancro-Perene. Foto: Piérri Spolti

CANCRO-PAPEL (*Botryosphaeria dothidea*)

Sintomas: Lesões de coloração marrom-avermelhada que iniciam a partir de gemas ou locais do ramos com apresentem ferimentos (A e B). Sintoma que dá origem ao nome da doença, o desprendimento da epiderme ocorre como se fosse uma folha de papel (C). O patógeno pode afetar ramos secundários e o ramo primário (D) ocasionando muitas vezes a morte da macieira (E). O colapso da macieira ocorre a partir do ponto do desenvolvimento do cancro, sendo que os sintomas evoluem inicialmente em sentido acropetal, levando à seca dos ramos no terço superior da árvore (E e F). Ainda com o aspecto assintomático (sem a presença de sintomas de cancro), as plantas infectadas podem apresentar redução de vigor traduzido em folhagem esparsa e folhas cloróticas.

Sinais: Pontos escuros na superfície do cancro correspondente a picnídios e/ou peritécios.

Locais de sobrevivência do patógeno: O patógeno sobrevive em frutos mumificados, nos câncros dos ramos e do tronco e nos ramos de poda que ficam nas plantas ou no solo. No caso específico da sobrevivência nos câncros, o patógeno pode sobreviver na forma de micélio nos vasos do xilema.

Condições favoráveis à doença: Ferimentos causados por práticas culturais, granizo ou frio e estresse hídrico (seca) favorecem a infecção e o desenvolvimento do cancro. Plantas vigorosas, sem exposição a estresse hídrico, mesmo infectadas com o patógeno podem permanecer livres de sintomas.

Período de suscetibilidade / ocorrência no campo: A doença pode ocorrer durante todo o ciclo, sendo mais comum durante o verão, principalmente em áreas submetidas à poda verde e com ocorrência de secas.

Monitoramento: Pode ser realizada pela utilização de segmentos de ramos de até dois anos (0,5 a 1,5 cm de diâmetro e 30 cm de comprimento) dispostos na projeção da copa logo após a realização da poda de inverno. Em intervalos quinzenais observa-se nos ramos a presença de picnídios e ou pseudotécios o que indicará o início da disponibilidade de inóculo no local. O período que antecede à poda de outono, imediatamente após a queda das folhas, é ideal para a detecção de plantas doentes.

CANCRO-PAPEL (*Botryosphaeria dothidea*)



Fig. 41. Lesões de Cancro-Papel em gemas ou ramos com ferimentos. Foto: Rosa M. V. Sanhueza



Fig. 42. Sintoma de desprendimento da epiderme ocorre na forma de folha de papel. Foto: Rosa M. V. Sanhueza



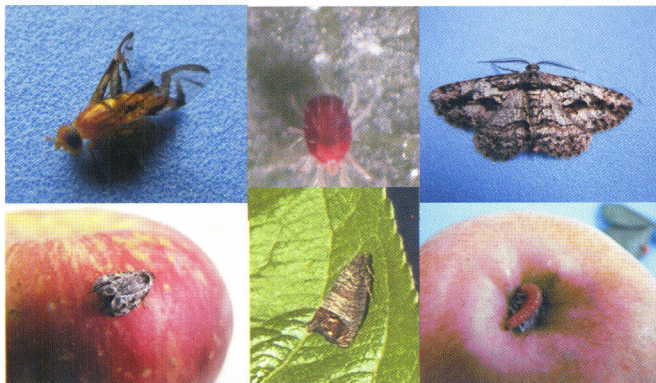
Fig. 43. Sintoma de Cancro-Papel em ramo primário. Foto: Rosa M. V. Sanhueza



Fig. 44. Sintoma de Cancro-Papel levando à seca dos ramos no terço superior da árvore. Foto: Rosa M. V. Sanhueza

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Uva e Vinho
Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento



Manual de Identificação e Controle de Pragas da Macieira

Adalecio Kovaleski
Regis Sivori Silva dos Santos

MOSCA-DAS-FRUTAS (*Anastrepha fraterculus*)

Descrição: Os adultos são de coloração geral amarelo-castanho com asas apresentando faixas alares características em forma de S e V invertido. Os ovos são alongados e esbranquiçados, depositados sob a epiderme de frutas. Após a eclosão, as larvas passam por três estádios, durante os quais se alimentam da polpa das frutas. As larvas são alongadas, ápodas e sem cápsula cefálica. As pupas são oblongas e de coloração marrom.

Danos: Sua importância como praga varia no sul do Brasil. Nas regiões de Fraiburgo e São Joaquim, SC, embora a densidade populacional ultrapasse o nível de dano econômico em vários momentos ao longo da safra, os danos em frutas ficam em torno de 0,2%, enquanto na região de Vacaria, RS podem atingir 1,0%. Os danos são classificados em mecânicos resultante da atividade de oviposição e de galerias provocadas pelas larvas durante sua alimentação da polpa dos frutos.

Monitoramento: Utilização de armadilha tipo McPhail com atrativo alimentar (proteína hidrolisada 5% ou suco de uva 25%) instalada à 1,8 m do solo principalmente na periferia do pomar. A inspeção deve ser realizada duas vezes por semana e o atrativo substituído semanalmente. Período do monitoramento entre outubro a abril. Nível de controle: 0,5 moscas/frasco/dia cumulativo para a primeira aplicação.

Controle: a) Isca tóxica (atrativo alimentar mais inseticida) diminui a população de adultos e evita a oviposição nos frutos. Aplicações semanais. b) Pulverizações em cobertura com inseticidas. Matam larvas no interior dos frutos evitando a formação de galerias. São recomendados os inseticidas fenitrothion, methidathion e o phosmet. É fundamental observar as exigências do mercado internacional quanto ao resíduo desses pesticidas na fruta no momento da colheita.

MOSCA-DAS-FRUTAS (*Anastrepha fraterculus*)



Fig. 45. Adulto de Mosca-das-Frutas.
Foto: Regis S. S. Santos



Fig. 46. Dano interno (formação de galerias) realçado com corante.
Foto: Daniela Klesener

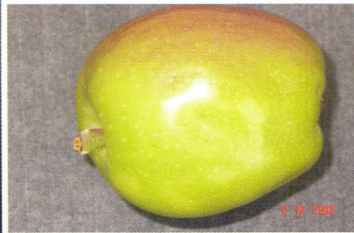


Fig. 47. Dano externo em fruto (deformação). Foto: Adalecio Kovaleski



Fig. 48. Armadilha McPhail. Foto: Regis S. S. Santos

ÁCARO-VERMELHO (*Panonychus ulmi*)

Descrição: Na fase adulta a fêmea tem o corpo globoso, coloração vermelho-escuro e mede cerca de 0,7 mm. No dorso, apresenta tubérculos nos quais se inserem as cerdas dorsais. Os machos são mais delgados e de coloração mais clara. Uma fêmea deposita, em média, três ovos por dia chegando a colocar 70 ovos durante a sua vida. Quando fecundada deposita ovos que originam ambos os sexos, quando não, apenas machos. Os ácaros alimentam-se inserindo os estiletes através da epiderme foliar retirando o conteúdo celular do mesófilo. Somente as células perfuradas com os estiletes são danificadas.

Danos: O ataque do ácaro-vermelho provoca o bronzeamento das folhas, que diminui a atividade fotossintética favorecendo a queda prematura das folhas. Pode ocorrer também redução no crescimento dos ramos, queda de frutas e diminuição da coloração. Além disso, o ataque intenso pode afetar a frutificação da próxima safra.

Monitoramento: É feito através da amostragem seqüencial de presença-ausência. Periodicidade: uma vez por semana. Período: outubro a abril. Nível de controle: 70% de folhas com presença de ácaros.

Controle: O controle químico pode ser realizado em dois períodos. Na fase de dormência da macieira aplicar o óleo mineral na dosagem de 3% a 5% para o controle de ovos de inverno, juntamente com a quebra de dormência. Na fase vegetativa existem duas alternativas: aplicar abamectin logo após a queda das pétalas em mistura com óleo mineral a 0,25% sem levar em consideração o nível populacional; aplicar fenpyroxemate, spiroadiclofen e pyridaben quando a população ultrapassar o nível de controle. O controle biológico é uma alternativa viável, mas deve estar associado ao correto manejo de inseticidas para as outras pragas. Várias espécies de ácaros predadores estão presentes em pomares e podem manter a população do ácaro-vermelho abaixo do nível de dano econômico.

ÁCARO-VERMELHO (*Panonychus ulmi*)



Fig. 49. Fêmea de Ácaro-Vermelho. Foto: Vânia Sganzerla



Fig. 50. Macho de Ácaro-Vermelho. Foto: Vânia Sganzerla



Fig. 51. Danos de Ácaro-Vermelho em folhas. Foto: Adalecio Kovaleski



Fig. 52. Ácaro predador. Foto: Geraldine Meyer

LAGARTA-ENROLADEIRA, BONAGOTA (*Bonagota salubricola*)

Descrição: Os adultos são mariposas de coloração cinza-claro, medindo cerca de 1,5 cm de envergadura sendo os machos menores e mais claros que as fêmeas. Os ovos são colocados em massas, na face superior das folhas, contendo em média 40 ovos recobertos por uma camada protetora. São amarelados e tornam-se mais escuros quando próximos à eclosão. No início da fase de lagarta apresenta o corpo de coloração amarela-clara, contudo, com o início da atividade de alimentação a coloração pode variar conforme o alimento. Os adultos possuem hábito crepuscular e acasalam entre 17 e 21 h.

Danos: É uma espécie que ataca um grande número de plantas cultivadas e silvestres. Às lagartas após a eclosão alojam-se na face inferior das folhas da macieira e, ao se alimentarem, tecem uma espécie de túnel no sentido da nervura principal. Com o desenvolvimento, as lagartas constroem abrigos juntando folhas, fixando-as às frutas e/ou abrigando-se nas cachopas, na região do cálice ou do pedúnculo. Também é comum a lagarta efetuar um corte parcial do pecíolo. Com isso, a folha fica presa na planta, seca e enrola-se, formando um cartucho que serve de abrigo para o inseto.

Monitoramento: Utilização de armadilhas Delta com piso adesivo e atrativo sexual instaladas à 1,8 m do solo. A inspeção deve ser realizada duas vezes por semana e o atrativo substituído a cada três meses. Período de monitoramento entre agosto a maio. Nível de controle: 20 machos/armadilha/semana ou 50% cumulativo acima do nível.

Controle: Os inseticidas mais eficientes são o clorpirifós e o tebufenozide. Fenitrothion, methidathion e phosmet podem ser utilizados com uma eficiência média.

LAGARTA-ENROLADEIRA, BONAGOTA (*Bonagota salubricola*)



Fig. 53. Adulto de Lagarta-Enroladeira. Foto: Regis S. S. Santos

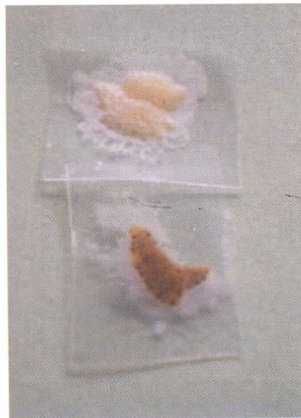


Fig. 54. Postura de Lagarta-Enroladeira após ovoposição (clara) e próximo à eclosão (escura). Foto: Cláudio Barros



Fig. 55. Lagarta de *Bonagota salubricola*. Foto: Regis S. S. Santos



Fig. 56. Dano da praga em fruto. Foto: Cláudio Barros

CYDIA, CARPOCAPSA (*Cydia pomonella*)

Descrição: Os adultos são mariposas de coloração acinzentada e uma mancha mais escura (brilhante e dourada) na parte final das asas que apresentam cerca de 1 cm de comprimento. Os ovos são pequenos e depositados na superfície das folhas ou frutos. As lagartas, após a eclosão, entram no fruto em direção à região das sementes onde permanece se alimentando até o completo desenvolvimento. Uma vez completada a fase de lagarta, esta faz um orifício de saída no fruto para empupar nas rachaduras da casca no tronco e ramos dos hospedeiros ou plantas vizinhas. No outono, a praga prepara um “capulho” e se abriga no interior, permanecendo assim até a primavera. Este abrigo, em geral, é feito nas fendas da casca das árvores hospedeiras.

Dano: É a principal praga da maçã e da pêra nas principais regiões produtoras do mundo, podendo atacar maçã, pêra, marmelo e nozes. Na ausência dos hospedeiros primários podem, eventualmente, atacar frutas de caroço. No Brasil, a *Cydia* é considerada uma praga quarentenária A2, ou seja, está restrita a algumas áreas urbanas e sob o controle do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Monitoramento: Utilização de armadilhas Delta com atrativo sexual instaladas à 1,8 m do solo a partir da segunda quinzena de agosto e mantidas até o final da safra. Nos pomares comerciais, próximos a áreas urbanas infestadas, recomenda-se uma armadilha para cada cinco hectares e nas demais regiões uma armadilha para cada 10 hectares. Uma outra forma de verificar a presença da praga é através da coleta e exame dos frutos de fruteiras sem tratamentos (fundo de quintal).

Controle: O Programa Nacional de Erradicação e Controle da *Cydia pomonella* teve seu início em 1994, cerca de dois anos após a detecção dos primeiros exemplares da praga na área urbana de Vacaria, RS. O monitoramento da safra 2007/2008 indicou que o programa está atingindo a fase final de erradicação. Este indício deve-se a análise dos dados de captura da safra 1997/98 na qual, aproximadamente, 22.500 insetos foram capturados em 1.080 armadilhas (média de 20,8 machos/armadilha/safra) contra 51 insetos em 4.720 armadilhas (0,011 machos/armadilha/safra) na safra 2007/2008.

CYDIA, CARPOCAPSA (*Cydia pomonella*)



Fig. 57. Adulto de *Cydia pomonella* Foto: Adalecio Kovaleski

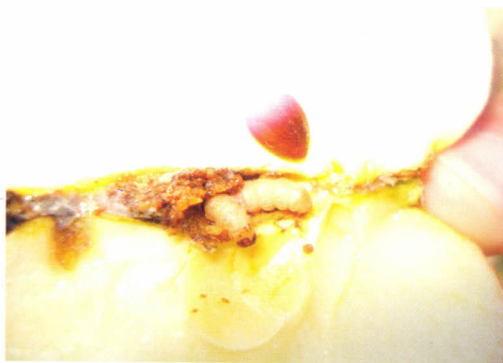


Fig. 58. Lagarta de *Cydia pomonella* Foto: Adalecio Kovaleski

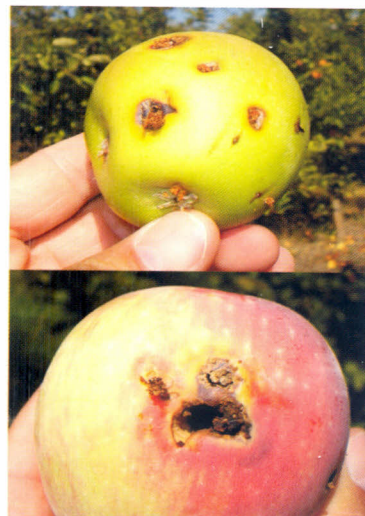


Fig. 59. Frutos danificados pela praga. Foto: Adalecio Kovaleski

MARIPOSA-ORIENTAL OU GRAFOLITA (*Grapholita molesta*)

Descrição: Os adultos são mariposas de coloração cinza-escuro, com quatro linhas enegrecidas onduladas e transversais nas asas. Medem em torno de 1,4 cm de envergadura, sendo os machos menores que as fêmeas. Na fase adulta sobrevive em torno de 10 dias. Os adultos entram em atividade quando a temperatura for superior a 15°C entre 17 h e 21 h.

Danos: A lagarta causa danos aos ponteiros e as frutas. No primeiro caso, pode acarretar prejuízo econômico em viveiros e pomares em formação, principalmente na cultivar Fuji, já que a melhor produção de frutas acontece em gemas de ponta. Nas frutas abrem galerias tortuosas pela atividade alimentar, podendo ocorrer em qualquer fase do desenvolvimento da fruta, sendo facilmente reconhecido pela presença de excrementos na superfície da fruta. Lagartas de grafolita podem ser encontradas também na região das sementes. Na cultivar Gala a grafolita pode alojar-se nas “falsas raízes” (burrknot).

Monitoramento: Utilização de armadilhas Delta com piso adesivo e atrativo sexual instaladas à 1,8 m do solo e na periferia do pomar ou talhão no início da fila. A inspeção deve ser realizada duas vezes por semana e o atrativo substituído mensalmente. Período do monitoramento entre agosto a maio. Nível de controle: 20 machos/armadilha/semana ou 50% cumulativo acima do nível.

Controle químico: Os inseticidas mais eficientes são: clorpirifós, phosmet e o fenitrothion. O methidathion e o phosmet podem ser utilizados com eficiência média.

Confusão sexual: É uma técnica moderna e eficiente disponível aos produtores que requer cuidados tais como: aplicação sob baixa pressão da praga e pulverização de inseticidas para “limpeza” da área.

MARIPOSA-ORIENTAL OU GRAFOLITA (*Grapholita molesta*)



Fig. 60. Adulto de *Grapholita molesta*. Foto: Regis S. S. Santos



Fig. 60. Lagarta de *Grapholita molesta*. Foto: Regis S. S. Santos



Fig. 61. Dano da praga no fruto. Foto: Jardel Abreu



Fig. 61. Armadilha Delta. Foto: Regis S. S. Santos

GRANDES LAGARTAS (*Physocleora dimidiaria*, *Pseudoplusia includens*, *Spodoptera eridania* entre outras)

Descrição: O grupo de insetos denominado de “grandes lagartas” pertencente principalmente às famílias Noctuidae e Geometridae vem se tornando um dos principais problemas fitossanitários em pomares comerciais de macieira no sul do Brasil. Estudos revelaram mais de 30 morfoespécies ocorrentes nos pomares de macieira de Vacaria, RS, com destaque para o geometrídeo *P. dimidiaria*. Informações sobre a bioecologia das espécies ocorrentes e formas de monitoramento ainda são escassas.

Danos: As grandes lagartas podem se alimentar de folhas e da superfície de frutos de maçã, sendo encontradas durante todo o ciclo vegetativo da macieira (floração à colheita), podendo provocar perdas de mais de 6%. O fato das “grandes lagartas” assumirem importância na cultura deve-se principalmente ao uso de monitoramento e de técnicas de controle específicas para as pragas primárias, racionalizando o uso de inseticidas e o aumento da área com culturas anuais. Assim, estas lagartas que, anteriormente, eram controladas nas aplicações de inseticidas de amplo espectro por calendário visando o controle da lagarta-enroladeira e da mosca-das-frutas, passam a ter uma posição de destaque na cultura.

Monitoramento: Não há ferramentas para o monitoramento, sendo a observação visual da presença de lagartas na vegetação rasteira do pomar, do dano em folhas, frutos e da presença de adultos nas armadilhas McPhail as únicas alternativas para se avaliar a presença da praga no pomar até o momento.

Controle: Quanto aos métodos de controle das “grandes lagartas”, o emprego de inseticidas químicos é o mais utilizado. Estudos recentes apontam que *Bacillus thuringiensis* é eficiente no controle de *P. dimidiaria* assim como o inseticida químico tebufenozide.

GRANDES LAGARTAS (*Physocleora dimidiaria*, *Pseudoplusia includens*, *Spodoptera eridania* entre outras)



Fig. 62. Adulto de *Physocleora dimidiaria*. Foto: Regis S. S. Santos



Fig. 63. Lagarta de *Physocleora dimidiaria*. Foto: Regis S. S. Santos



Fig. 64. Danos de “grandes lagartas” em fruto. Fotos: Fabiana Barros



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Uva e Vinho
Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento



Manual de Identificação e Controle de Desequilíbrios Nutricionais da Macieira

Gilmar Ribeiro Nachtigall

DEFICIÊNCIA DE POTÁSSIO

Sintomas: A deficiência aguda de potássio na macieira se manifesta nas folhas adultas (localizadas no terço inferior do ramo) na forma de "queima das bordas" das folhas velhas, a partir das pontas e em frutos. Na qualidade das frutas, os efeitos se manifestam na forma de frutas ácidas e de tamanho reduzido. O efeito da adubação potássica é facilmente visto em condições de deficiência de potássio, onde a adubação não somente elimina os sintomas nas folhas, como também melhora a cor e o sabor das frutas.

Figura: Folhas velhas com sintomas na forma de "queima das bordas", a partir das pontas, e frutos pequenos com epiderme com pouca coloração vermelha.

Condições favoráveis à ocorrência: A deficiência severa de potássio não ocorre em solos ricos em minerais contendo este nutriente. Contudo a ausência de adubação potássica, aliada a elevada produtividade pode levar ao empobrecimento do solo e, por consequência a deficiência de potássio na planta, que em muitos casos, não se manifesta através de sintomas, mas sim através de redução de produtividade e de qualidade.

Monitoramento: Pode-se detectar a deficiência de potássio através da análise foliar, a qual permite diagnosticar o desequilíbrio nutricional durante a fase de crescimento e, próximo à colheita, permitir a tomada de decisão para a correção do problema. Para a análise foliar da macieira, coletam-se folhas completas (limbo com pecíolo) da porção mediana dos ramos do ano posicionada na altura média da planta, nos diferentes lados das plantas, no período de 15 de novembro a 15 de janeiro. As folhas com sintomas de deficiência nutricional não devem ser misturadas com folhas normais. Cada amostra deve ser constituída de folhas de plantas da mesma idade e da mesma cultivar. As folhas que compõem a amostra devem estar livres de doenças e de danos causados por insetos.

DEFICIÊNCIA DE POTÁSSIO



Fig. 65. Folhas com deficiência de potássio. Foto: Gilmar R. Nachtigall



Fig. 66. Folhas com deficiência de potássio. Foto: Gilmar R. Nachtigall

DEFICIÊNCIA DE CÁLCIO

Sintomas: Baixas concentrações de cálcio, na planta, principalmente nos frutos, são conhecidas por estarem relacionadas a distúrbios fisiológicos como o "bitter pit". Em condições extremas, esse distúrbio pode ocorrer no pomar, próximo a colheita. Entretanto, a maioria das ocorrências acontece durante o armazenamento das frutas. Os frutos de maior calibre são os mais propensos à ocorrência de "bitter pit".

Figura: Os sintomas são manchas circulares, deprimidas, escuras de 3 a 6 mm de diâmetro, que penetram na polpa. O tecido abaixo da mancha é seco e corticento. É mais abundante entre as regiões do cálice e equatorial do fruto.

Condições favoráveis à ocorrência: Baixas concentrações de cálcio nas frutas são, principalmente, resultantes da ação de fatores ambientais e culturais, embora os teores de cálcio, no solo, possam influenciar. A deficiência de cálcio não é caracterizada por sintomas visíveis nas folhas. Por outro lado, altos teores de potássio e de magnésio oriundos de adubações desequilibradas com esses nutrientes, também podem causar "bitter pit", tanto direta como indiretamente, já que podem induzir os baixos teores de cálcio na planta.

Monitoramento: Pode-se detectar a deficiência de cálcio através da análise foliar ou de frutos, a qual permite diagnosticar o desequilíbrio nutricional durante a fase de crescimento e, próximo à colheita, permitir a tomada de decisão para a correção do problema. Para a análise foliar da macieira, utilizar a metodologia descrita na página 46. Para a análise de frutos de macieira, a amostra deve conter 30 frutos oriundos da altura média e dos diferentes lados da planta. Para que o resultado retorne do laboratório em tempo hábil para a tomada de decisão quanto ao destino da produção, a amostragem deve ser realizada 15 a 20 dias antes da colheita.

DEFICIÊNCIA DE CÁLCIO



Fig. 66. Frutos com sintomas de "Bitter Pit" - deficiência de cálcio. Foto: Gilmar R. Nachtigall



Fig. 67. Fruto com sintomas de "Bitter Pit" - deficiência de cálcio. Foto: Gilmar R. Nachtigall



Fig. 68. Frutos com sintomas de "Bitter Pit" - deficiência de cálcio. Foto: Gilmar R. Nachtigall



Fig. 69. Lesões na película e polpa por "Bitter Pit" - deficiência de cálcio. Foto: Gilmar R. Nachtigall

DEFICIÊNCIA DE MAGNÉSIO

Sintomas: Os sintomas se manifestam em folhas adultas (localizadas no terço inferior do ramo) e se caracterizam por amarelecimento das regiões internervais das folhas, cujas manchas, na forma de V, evoluem das margens da folha em direção à nervura central. Este sintoma evolui para necrosamento dos tecidos atacados, culminando com a desfolha precoce da base do ramo.

Figura: Folhas velhas com sintomas na forma de amarelecimento das regiões internervais das folhas, cujas manchas, na forma de V, evoluem para as margens da folha em direção à nervura central.

Condições favoráveis à ocorrência: Estes sintomas de deficiência ocorrem normalmente na segunda metade do ciclo vegetativo (meados de janeiro e fevereiro), e pulverizações com magnésio via foliar têm sido utilizadas como meio de evitar e/ou reduzir situações de deficiência. Situações de elevada adubação potássica podem induzir ao aparecimento dos sintomas de deficiência de magnésio.

Monitoramento: Pode-se detectar a deficiência de magnésio através da análise foliar, a qual permite diagnosticar o desequilíbrio nutricional durante a fase de crescimento e, próximo à colheita, permitir a tomada de decisão para a correção do problema. Para a análise foliar da macieira, utilizar a metodologia descrita na página 46.

DEFICIÊNCIA DE MAGNÉSIO



Fig. 70. Folhas com sintomas de deficiência de magnésio. Foto: Gilmar R. Nachtigall



Fig. 71. Folhas com sintomas de deficiência de magnésio. Foto: Gilmar R. Nachtigall

DEFICIÊNCIA DE ZINCO

Sintomas: Os sintomas de deficiência deste nutriente ocorrem em folhas novas e pontos de crescimento e se caracterizam pela formação de internódios curtos que resultam em brotações pequenas e em forma de roseta, devido à ação do zinco sobre as auxinas. Os sintomas podem aparecer somente em alguns ramos da planta. As folhas são menores, estreitas e mais rijas que as normais, apresentando clorose internerval.

Figura: Folhas novas que se caracterizam pela formação de internódios curtos que resultam em brotações pequenas e em forma de roseta. As folhas são menores, estreitas e mais rijas que as normais, apresentando clorose internerval.

Condições favoráveis à ocorrência: A deficiência de zinco pode ocorrer em situações em que o solo apresenta baixa disponibilidade do nutriente, bem como quando existe desequilíbrio entre a disponibilidade de zinco e a de fósforo, já que estes nutrientes são antagonísticos entre si.

Monitoramento: Pode-se detectar a deficiência de zinco através da análise foliar, a qual permite diagnosticar o desequilíbrio nutricional durante a fase de crescimento e, próximo à colheita, permitir a tomada de decisão para a correção do problema. Para a análise foliar da macieira, utilizar a metodologia descrita na página 46.

DEFICIÊNCIA DE ZINCO



Fig. 72. Folhas com sintomas de deficiência de zinco. Foto: Gilmar R. Nachtigall

TOXIDEZ POR MANGANÊS

Sintomas: Os sintomas de toxidez deste nutriente se caracterizam por pontuações escuras, quando se realiza um corte superficial da casca. A planta apresenta envelhecimento precoce.

Figura: Ramos com pontuações escuras logo abaixo da casca e tronco com superfície irregular e com rachaduras.

Condições favoráveis à ocorrência: Nas condições de solos ácidos pode ocorrer o aparecimento de sintomas de toxidez de manganês na casca do tronco e ramos de mais de um ano. Nestes casos, a casca apresenta superfície irregular, com rachaduras.

Monitoramento: Pode-se detectar a toxidez de manganês através da análise foliar, a qual permite diagnosticar o desequilíbrio nutricional durante a fase de crescimento ou através de análise visual dos ramos e troncos. Para a análise foliar da macieira, utilizar a metodologia descrita na página 46. A correção da toxidez é obtida através da calagem do solo (elevação do pH).

TOXIDEZ POR MANGANÊS



Fig. 73. Ramos com pontuações escuras logo abaixo da casca pela toxidez por manganês. Foto: Clori Basso



Fig. 74. Tronco com superfície irregular e com rachaduras pela toxidez por manganês. Foto: Gilmar R. Nachtigall

TOXIDEZ POR FOSFITO

Sintomas: Os sintomas ocorrem em pontos de crescimento e se caracterizam pela formação de internódios curtos que resultam em brotações pequenas e em forma de roseta. Em casos extremos pode apresentar sintoma similar a deficiência de zinco.

Figura: Brotações novas com internódios curtos que resultam em brotações pequenas e em forma de roseta.

Condições favoráveis à ocorrência: Os sintomas de toxicidade por fosfitos em macieira normalmente ocorrem em situações de pulverizações contínuas do produto, principalmente em áreas que receberam aplicações por mais de um ciclo vegetativo. Em situações de toxicidade leve, as plantas de macieira conseguem retornar a situação de normalidade após o avanço do desenvolvimento da estrutura vegetativa.

Monitoramento: Não existem, ainda, técnicas de monitoramento deste distúrbio, a não ser através do diagnóstico visual da toxicidade por fosfitos.

TOXIDEZ POR FOSFITO



Fig. 75. Pontos de crescimento com sintomas de toxidez por fosfito. Foto: Gilmar R. Nachtigall



Fig. 76. Pontos de crescimento com sintomas de toxidez por fosfito. Foto: Gilmar R. Nachtigall



Fig. 77. Pontos de crescimento com sintomas de toxidez por fosfito. Foto: Gilmar R. Nachtigall

REFERÊNCIAS

- BASSO, C.; SUZUKI, A. Solos e nutrição da macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2006. p. 341-381.
- KOVALESKI, A.; BOTTON, M.; EIRAS, A.; VILELA, E. **Lagarta-enroladeira da macieira Bonagota cranaodes (Meyrick, 1937) (Lepidoptera: Tortricidae)**: bioecologia, monitoramento e controle. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998. 16 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 24).
- KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L. G. **Manejo de pragas na produção integrada da maçã**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 8 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 34).
- MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. 327 p.
- NACHTIGALL, G. R.; BASSO, C.; FREIRE, C. J. da S. Nutrição e adubação de pomares. In: NACHTIGALL, G. R. (Ed.). **Maçã: produção**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2004. p. 63-77. (Frutas do Brasil, 37).
- NAVA, G.; BASSO, C.; NUENBERG, N.; MELO, G. W. B.; NACHTIGALL, R. N.; SUZUKI, A. **Fertilidade do solo e nutrição na Produção Integrada de Maçã**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 15 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 33).
- VALDEBENITO-SANHUEZA, R. M.; BECKER, W.; BONETI, J. I.; KATSURAYAMA, Y.; CZERMAINSKI, A. B. C. **Manejo das doenças de verão na produção integrada de maçã**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 6 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 36).
- VALDEBENITO-SANHUEZA, R. M.; PROTAS, J. F. S.; FREIRE, J. M. **Manejo da macieira no sistema de Produção Integrada de Frutas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006. 164 p.

The logo for Embrapa, featuring the word "Embrapa" in a blue, sans-serif font. The letter "a" is stylized with a green leaf-like shape extending from its top and right sides.

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*Rua Livramento, 515 95700-000 Bento Gonçalves, RS
Telefone (54) 3455-8000 Fax (54) 3451-2792
<http://www.cnpuv.embrapa.br> - sac@cnpuv.embrapa.br*

The logo for CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), consisting of a stylized blue and purple icon of a person's head and shoulders, followed by the letters "CNPq" in a bold, blue, sans-serif font.

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

The logo for the Brazilian Government, featuring the word "BRASIL" in large, colorful letters (blue, yellow, green, red) with a stylized sun or flower in the center of the "A". Below it, the text "UM PAÍS DE TODOS" and "GOVERNO FEDERAL" is written in a smaller, black, sans-serif font.

9 788589 921077

ISBN 978-85-89921-07-7