

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE ENGENHARIAS, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA
CURSO DE AGRONOMIA

EMANUELLE SARAH FOGAÇA FERREIRA

AGRESSIVIDADE DE *Monilinia* spp. EM FRUTOS DE MACIEIRA

PONTA GROSSA
2025

EMANUELLE SARAH FOGAÇA FERREIRA

AGRESSIVIDADE DE *Monilinia* spp. EM FRUTOS DE MACIEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Agronomia da Universidade
Estadual de Ponta Grossa para obtenção do
título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Rafaela Regina Moreira
Coorientador: Prof.^a Dr.^a Maristela Dalla Pria

PONTA GROSSA
2025



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE ENGENHARIAS, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA
COLEGIADO DO CURSO DE AGRONOMIA
COORDENAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

OTCC - Ano 2025

AVALIAÇÃO DE TCC

RELATÓRIO DA BANCA EXAMINADORA

Título da Monografia: Agressividade de *Monilinia* spp.
em frutos de macieira

Autor (a): Emanuelle Sarah Fogaça Ferreira

Data da defesa: 23/05/2025 Horário: 13h30 Local: F13

Avaliadores:

1-Orientador (a): Rafael Regina Moreira Assinatura: Rafael R.M.

2-Avaliador (a): Pamela Scorte gagna Assinatura: P. Scorte gagna

3-Avaliador (a): Luis Miguel Schiebelbein Assinatura: [Assinatura]

Itens a serem avaliados	Notas atribuídas		
	Orientador(a)	1º Avaliador(a)	2º Avaliador(a)
I- Apresentação oral (Até 2,0)	2,0	2,0	2,0
II- Trabalho escrito (Até 6,0)	5,3	5,0	5,0
III- Arguição (Até 2,0)	1,7	1,7	1,5
TOTAL	9,0	8,7	8,5
MÉDIA FINAL *	8,7		

* Orientador(a) nota final com uma casa após a vírgula

Atenção Professor(a) ORIENTADOR(A):

No caso de apresentação de trabalho, em **evento técnico-científico**, no qual o **acadêmico conste como autor**, poderá ser acrescentado **ATÉ 10%** da nota, na somatória final. Apresentar **comprovante** junto com os documentos entregues para a Coordenação de TCC.

FORMULÁRIO 4
OTCC
AGRONOMIA

AGRADECIMENTOS

Agradeço em especial a Deus, por permitir que isso fosse possível, sua graça e bênção para que meus sonhos se concretizem sempre.

A Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), docentes e colaboradores.

Agradecimento especial à minha Orientadora, Professora Dra. Rafaele Regina Moreira, e Coorientadora, Professora Dra. Maristela Dalla Pria, pelos ensinamentos, pela confiança, pela paciência, dedicação e oportunidades concedidas, pois sem elas esse trabalho não seria possível.

Gostaria de agradecer à minha família, em quem sempre pude depositar confiança, contar com palavras de amparo. Especialmente a meus pais, que sempre me apoiaram e a quem devo tudo que sou hoje. Aos meus irmãos, pelo amor, carinho, companheirismo e momentos de descontração.

Aos amigos e colegas que de alguma maneira estiveram presentes nesta trajetória e que contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

RESUMO

FERREIRA, E. S. F. **Agressividade de *Monilinia* spp. em frutos de macieira.** Orientador: Prof^a Dr^a Rafaele Regina Moreira. Ponta Grossa, 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2025.

A cultura da macieira (*Malus domestica* Borkh) possui elevada importância no Brasil, sendo a segunda fruta mais consumida e a quarta mais produzida. Na produção mundial de maçã, o país encontra-se no oitavo lugar, onde sua maior área e produção são concentradas na região Sul do país. Recentemente, foi relatado a ocorrência severa do fungo *Monilinia* spp. em pomares de maçã no município de Lapa, no Paraná, causando podridão em frutos. Este fungo não era considerado patógeno na cultura da macieira, porém é um dos mais importantes em culturas como pessegueiro e ameixeira, causando podridão dos frutos. Tendo em vista a importância da cultura da maçã, faz-se necessário entender o comportamento do patógeno que ainda não havia sido relatado nessa frutífera. A partir disto objetivou-se com esse trabalho comprovar a patogenicidade, avaliar a agressividade nas duas principais cultivares produzidas no país, Gala e Fuji e, avaliar a suscetibilidade de frutos com ferimento no desenvolvimento de *Monilinia* spp. Dentre uma coleção de dez isolados de *Monilinia* spp. obtidos de macieira, foram escolhidos dois, 603 e 609, para realização dos testes. O experimento foi realizado em forma de duplicata no laboratório de Fitopatologia no campus Uvaranas da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial triplo: duas cultivares (Gala e Fuji), dois isolados (603 e 609), e frutos com (CF) e sem ferimentos (SF), com quatro repetições. Como resultados obtidos, não houve efeito de cultivar nem isolado, no entanto o efeito de ferimento foi detectado. Sendo assim, os frutos feridos estão mais suscetíveis ao aparecimento precoce de sintomas, os quais crescem notoriamente em menor período de tempo, bem como a esporulação do patógeno ocorre em maior frequência. Os frutos com ferimento apresentaram período de incubação em média 8 dias, já os frutos sem ferimentos em média 19 dias. O período de latência permaneceu menor para os frutos com ferimento, em torno de 12 dias e 24 dias para os frutos sem ferimentos. O tamanho das lesões em frutos com ferimento foi aproximadamente três vezes maior em diâmetro quando comparadas às lesões dos frutos sem ferimentos, que expressaram em média 1,5 centímetro de diâmetro.

Palavras-chave: *Malus domestica*; *Monilinia fructicola*; podridões de frutos;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação visual das principais doenças fúngicas em frutos de macieira.....	14
Figura 2 – Visualização da esporulação de duas espécies de <i>Monilinia</i> spp., em pêssegos inoculados.....	16
Figura 3 – Sintomas ocasionados pelo patógeno <i>Monilinia</i> spp. em pêssego	17
Figura 4 – Características morfológicas e sintomáticas associadas ao fungo <i>Monilinia</i> spp	19
Figura 5 – Visualização dos passos iniciais para a conservação de <i>Monilinia</i> spp. seguindo a metodologia do papel filtro.....	22
Figura 6 – Visualização dos fragmentos de papel filtro dos isolados de <i>Monilinia</i> spp. já depositados em sílica garantindo a preservação do fungo.....	23
Figura 7 – Colonização dos isolados de <i>Monilinia</i> spp. em meio de cultivo BDA.....	24
Figura 8 – Processo de desinfestação dos frutos de maçã previamente à inoculação de <i>Monilinia</i> spp.....	24
Figura 9 – Padronização dos ferimentos feitos nos frutos antecedendo à inoculação de <i>Monilinia</i> spp.....	25
Figura 10 – Etapas necessárias para adequada inoculação de <i>Monilinia</i> spp. nos frutos, com os equipamentos e metodologias utilizadas.	25
Figura 11 – Armazenamento em incubadora BOD, com temperatura média de 25°C e umidade constante, após inoculação dos frutos com <i>Monilinia</i> spp.....	26
Figura 12 – Visualização da disposição do experimento, juntamente do equipamento utilizado para realizar as medições das lesões que <i>Monilinia</i> spp. causou nos frutos.....	27
Figura 13 – Visualização dos diversos sintomas e níveis de severidade da doença da Podridão Parda para os isolados 603 e 609 de <i>Monilinia</i> spp. no Experimento 1, com os dias após inoculação do patógeno (DAI).....	33
Figura 14 – Visualização dos diversos sintomas e níveis de severidade da doença da Podridão Parda para os isolados 603 e 609 de <i>Monilinia</i> spp. no Experimento 2, com os dias após inoculação do patógeno (DAI)	34

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Curva do progresso da podridão parda durante o Experimento 1	29
GRÁFICO 2 – Médias da área abaixo da curva do progresso da severidade (AAPsev) e severidade final da podridão parda para os isolados 603 e 609 de <i>Monilinia</i> spp. no Experimento 1.....	30
GRÁFICO 3 – Curva do progresso da podridão parda durante o Experimento 2.....	31
GRÁFICO 4 – Médias da área abaixo da curva do progresso da severidade (AAPsev) e severidade final da podridão parda para os isolados 603 e 609 de <i>Monilinia</i> spp. no Experimento 2.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição dos isolados de <i>Monilinia</i> spp. coletados em cultivar Julieta proveniente de pomar da Lapa, no Paraná e disponibilizados pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) para realização do estudo	21
Tabela 2 – Período de incubação e período de latência da podridão parda causada por <i>Monilinia</i> spp. durante o Experimento 1.....	35
Tabela 3 – Período de incubação e período de latência da podridão parda causada por <i>Monilinia</i> spp. durante o Experimento 2.....	37

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	09
2. OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL.....	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
3.1 IMPORTÂNCIA DA CULTURA.....	12
3.2 PODRIDÃO PARDA NO BRASIL.....	13
3.3 PODRIDÃO PARDA EM MAÇÃ.....	17
4. HIPÓTESES	19
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
5.1 LOCAL E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	20
5.2 OBTENÇÃO DOS ISOLADOS.....	20
5.3 FERIMENTOS E INOCULAÇÃO DO PATÓGENO.....	23
5.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL, AVALIAÇÃO E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
6. RESULTADO E DISCUSSÃO	27
7. CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

A cultura da macieira (*Malus domestica Borkh*) tem sua produção amplamente difundida pelo globo, onde mais da metade dessa produção é advinda da China que contribui com 45 milhões de toneladas do pseudofruto liderando o ranking mundial, já o Brasil ocupa o oitavo lugar o que corresponde com 1,6% na produção total, equivalente a 1,3 milhões de toneladas (USDA, 2024).

No Brasil, os primeiros plantios de maçãs foram realizados com as cultivares Golden Delicious, e Melrose, no entanto, estas foram rapidamente substituídas pelas cultivares Gala e Fuji. Além de atenderem às demandas do mercado interno e externo, essas cultivares proporcionaram significativos ganhos em produtividade, contribuindo para o sucesso da cultura da macieira no país. (Petri *et al.*, 2011).

A produção brasileira é predominantemente sulista, concentrando-se no estado de Santa Catarina, onde na safra 2023/2024 a produção colhida foi perto de 423 mil toneladas e a área é correspondente a pouco menos de 16 mil hectares (CEPA, 2023). O Paraná possui sua maior produção no município de Palmas, localizada ao extremo sul do estado, que contribui largamente para a produção total estadual de 29 mil toneladas (IBGE, 2022), o que é 20 vezes menor se comparada a Santa Catarina.

Alguns fatores podem afetar esta produtividade, dentre eles pragas e doenças. Dentre as principais pragas podemos citar a Mosca das Frutas (*Anastrepha fraterculus*), a Mariposa Oriental (*Grapholita molesta*) (Kovaleski, 2017), e o Ácaro Vermelho (*Panonychus ulmi*). Quanto às principais doenças que acometem os frutos temos como exemplos a sarna da macieira (*Venturia inaequalis*), a podridão carpelar (*Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Botrytis cinerea*, entre outros), a mancha foliar de *Glomerella* em frutos (*Colletotrichum* spp.) e a podridão amarga (*Colletotrichum* spp.). Ainda nos frutos, recentemente, foi relatada a ocorrência de sintomas de podridão parda, causada pelo fungo *Monilinia* spp. (Pereira; May De Mio, 2018), inexistente nos pomares brasileiros.

A podridão parda é a mais importante para a cultura do pessegueiro, é uma preocupação mundial, devido as grandes perdas de produtividade que pode ocasionar na cultura. Seus sintomas já foram relatados em flores e frutos, tanto pré colheita quanto pós colheita (Fajardo *et al.*, 2014). Pode ser encontrada na maioria das cultivares de pêssegos, ameixas e nectarinas, como relatam Carpenedo *et al.* (2022), podendo diferir entre elas no quesito suscetibilidade e esporulação.

Em estudo realizado, as cultivares de pêssego Conserva 947, Conserva 672, Conserva 1662 e Conserva 1600 tiveram menor severidade do patógeno, perante Chimarrita e BRS Rubimel, já a cultivar Jubileu foi identificada como resistente à doença

(Raseira; Santos; Zanandrea, 2012). A podridão parda carrega ainda o título de pior doença fúngica da ameixeira responsável por perdas severas nos pomares (Grellmann e Simonetto, 1996), principalmente em cultivares mais suscetíveis como Reubennel, Amarelinha, Rosa Mineira e Harry Pickstone, como relatam Castro, Couto e Fortes (2021).

Recentemente, sintomas de podridão parda foram relatados em frutos de maçã da cultivar Eva na região de Lapa, no Paraná (Pereira; May de Mio, 2018). A espécie identificada por meio de reconhecimento gênico foi a *Monilinia fructicola*. Este relato é preocupante, uma vez que tal doença pode causar até 100% de danos em frutíferas de caroço, principalmente em situações onde o clima favoreça o patógeno (Fajardo *et al.*, 2014) e, em macieira ainda não se conhecem os potenciais de danos e perdas, pois não se sabe a agressividade do patógeno em diferentes cultivares.

De acordo com De Cal *et al.* (2008), o nível de suscetibilidade e resistência à infecção por *Monilinia* spp. se altera conforme a etapa de maturação em que os frutos se encontram, assim como o hospedeiro e a cultivar estão diretamente atrelados com o desempenho da infecção (Wagner Júnior *et al.*, 2005). Gradziel (1994) reforça ainda que inicialmente frutos de pessegueiro se encontram mais vulneráveis ao patógeno, com o endurecimento do caroço do fruto a resistência tende a se elevar e novamente regride quando o fruto se aproxima da maturação.

A presença de *Monilinia* spp. em frutos de macieira já foi identificada em outros locais do mundo como na Itália, em frutos da cultivar Gala (Martini *et al.*, 2013), na Alemanha em frutos da cultivar Jonagold (Bryson *et al.*, 2011), na República Tcheca em um único broto de maçã Liset (Duchoslavová *et al.*, 2007), e na China (Chen *et al.*, 2016), no entanto sem identificação da cultivar. No entanto, como no Brasil a ocorrência de podridão parda em maçãs é recente, não se sabe a agressividade da mesma nas principais cultivares do país e, também, não se sabe quais fatores podem contribuir para uma maior severidade dos sintomas.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Comprovar a patogenicidade e avaliar a agressividade de *Monilinia* spp. em frutos de macieira, comparando diferentes isolados do patógeno em duas das principais cultivares de macieira plantadas no Brasil, Gala e Fuji.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Avaliar a agressividade dos sintomas causados por *Monilinia* spp. em duas das principais cultivares de macieira plantadas no Brasil, Gala e Fuji.
- II. Avaliar a influência de ferimentos na severidade dos sintomas e nos períodos de incubação e latência.
- III. Avaliar a influência de diferentes isolados de *Monilinia* spp. na severidade dos sintomas e nos períodos de incubação e latência.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

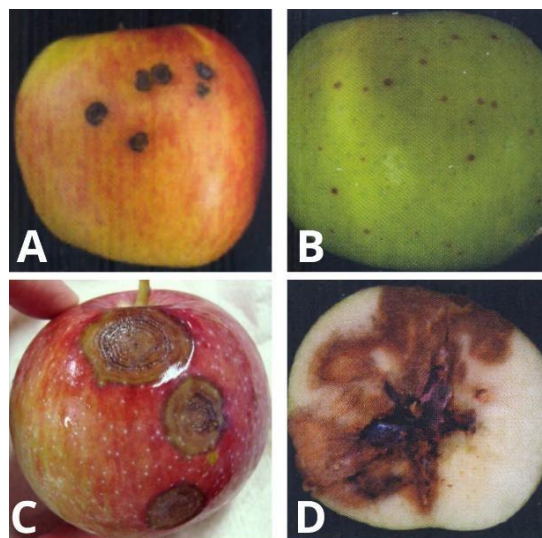
3.1 IMPORTÂNCIA DA CULTURA

O clima temperado da região Sul é favorável ao bom desenvolvimento de Gala e Fuji, as quais possuem esse requisito para larga produção (Petri *et al.*, 2011), já que a mesma é adaptada às características do clima temperado, como temperaturas amenas no verão e chuvas distribuídas de maneira uniforme ao longo do ano, caracterizando o clima do estado como Cfb, segundo a classificação Koeppen- Geiger.

O Paraná possui próximo a metade da produção na região metropolitana de Curitiba, a região Sudoeste carrega 32% e os Campos Gerais é responsável por 13% da produção. A produção total estadual de 29 mil toneladas (IBGE, 2022). O município de Palmas, localizado ao extremo sul do estado, é o maior produtor estatal, contribuindo com 32%, seguido do município de Lapa o qual soma com 19,2%, e outros grandes produtores como Campo do Tenente e Porto Amazonas, responsáveis pelas contribuições de 17% e 12,5% na produção total (DERAL, 2023).

Apesar da grande produtividade da maçã, faz-se necessário estar atento não só para as doenças, já que essa frutífera é alvo de diversas pragas, dentre elas podemos citar a Mosca das Frutas (*Anastrepha fraterculus*), Mariposa Oriental (*Grapholita molesta*), e o Ácaro Vermelho (*Panonychus ulmi*). Quanto às doenças que acometem os frutos temos como exemplos a sarna da macieira (*Venturia inaequalis*), a podridão amarga (*Colletotrichum* spp.), a mancha foliar de *Glomerella* em frutos (*Colletotrichum* spp.) e a podridão carpelar (*Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Botrytis cinerea*, entre outros), como cita Kovalesski *et al.*, 2008 (Figura 1).

Figura 1 – Representação visual das principais doenças fúngicas em frutos de macieira (*Malus domestica*)



(A) Sarna da macieira (*Venturia inaequalis*)

(B) Mancha foliar de *Glomerella* em frutos (*Colletotrichum* spp.)

(C) Podridão amarga (*Colletotrichum* spp.)

(D) Podridão carpelar (*Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Botrytis cinerea*, entre outros)

Fonte: (A e B) Oliveira, P. R. D. **Manual de Identificação e Controle de Doenças, Pragas e Desequilíbrios Nutricionais da Macieira**, Porto Alegre, 2016. Sanhueza, R. M. V., Bento Gonçalves, 2008. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ManualMacieiraSanhueza2008.pdf.pdf>. Acesso em: 04 mai 2025. (C) Moreira, R. R. **Etiologia da Mancha Foliar de *Glomerella* em Macieira e Sensibilidade do Patógeno a Fungicidas**, Curitiba, 2017. Disponível em: [https://siga.ufpr.br/siga/visitante/gerenciadownload?op=download&doc=21858_2017_24_36_2_\(*\)&idPessoa=21858&idPrograma=40001016031P6&nivelP=Pessoal&isMatch=false](https://siga.ufpr.br/siga/visitante/gerenciadownload?op=download&doc=21858_2017_24_36_2_(*)&idPessoa=21858&idPrograma=40001016031P6&nivelP=Pessoal&isMatch=false). Acesso em: 02 mai. 2025. (D) Sanhueza, R. M. V. **Manual de Identificação e Controle de Doenças, Pragas e Desequilíbrios Nutricionais da Macieira**, Porto Alegre, 2016. SANHUEZA, Rosa M. V., Bento Gonçalves, 2008. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ManualMacieiraSanhueza2008.pdf.pdf>. Acesso em: 04 mai 2025.

3.2 PODRIDÃO PARDA NO BRASIL

A podridão parda no Brasil possui como patógeno a *Monilinia fructicola* (Wint.) Honey e é conhecida por atacar rosáceas de caroço como pêssegos, ameixas, nectarinas, entre outras menos suscetíveis como a pêra. Segundo Amorim (1997), é uma doença que causa danos severos à cultura, principalmente nos frutos que estão próximos à maturação, no entanto pode infectar e causar danos ainda nos primórdios florais, nesse caso os capulhos morrem e os botões florais podem apresentar micélio. Complementando ainda, as infecções latentes em frutos de pomáceas costumam se originar de flores infectadas, as quais podem se manter de forma assintomática até atingirem a etapa de frutificação (May-de Mio *et al.*, 2004).

De maneira geral, seus sintomas iniciam com pequenas manchas de coloração parda e anasarca que se expande com o tempo e atinge todo o fruto, quando somado à umidade o micélio acinzentado do patógeno se torna visível, além da desidratação, seca e mumificação dos frutos, especialmente os de casca fina como a nectarina já que são mais suscetíveis e vulneráveis à doença da podridão parda (Bleicher, 1997).

Angeli (2008) relata que em frutíferas de caroço, como pêssgo, ameixa e nectarina, essa doença pode ser causada por três espécies de *Monilinia*: *M. fructicola*, *M. laxa* e *M. fructigena*, esta última sendo endêmica à Europa, enquanto no Brasil já foram encontradas as espécies *M. fructicola* (Martins et al., 2005) e *M. laxa* (Souza et al., 2008) na cultura do pessegueiro.

No que diz respeito à suscetibilidade do fruto ferido ao fungo, Byrde e Willetts (1977) relatam que tais ferimentos, ainda que recém provocados por insetos e granizo, são fatores que impulsionam o alastramento da colonização do patógeno. Além disso, a penetração do fungo pode ocorrer através de estômatos em frutos imaturos, da região da inserção dos pelos em frutos maduros, e, em menor frequência, por penetração direta pela cutícula (Byrde e Willetts, 1977). No entanto, Moreira (2005) relata que juntamente das condições climáticas, os ferimentos são os principais fatores que favorecem a infecção.

Para uma melhor compreensão do assunto como um todo, faz-se indispensável um desenrolar sobre as características do patógeno *Monilinia* spp., gênero esse que se encaixa na classe dos Ascomicetos. A fase reprodutiva assexuada é denominada *Monilia*, e pelo fato de os conídios serem comuns em características, todos são hialinos e limoliformes, a diferenciação de espécies por meio deles torna-se dificultosa, no entanto, há uma diferença notória na esporulação das espécies *M. fructicola* e *M. laxa*, como explica Angeli (2008) (Figura). Além disso, a distinção das espécies entre si pode ser viabilizada também pela especificação das dimensões dos esporos das mesmas, enquanto *M. fructicola* tem medidas próximas à 20 x 11 µm a espécie *M. laxa* mede em torno de 27 x 12 µm (Biggs et al., 1995).

Figura 2 – Visualização da esporulação de *Monilinia fructicola* à esquerda e *Monilinia laxa* à direita, em pêssegos inoculados



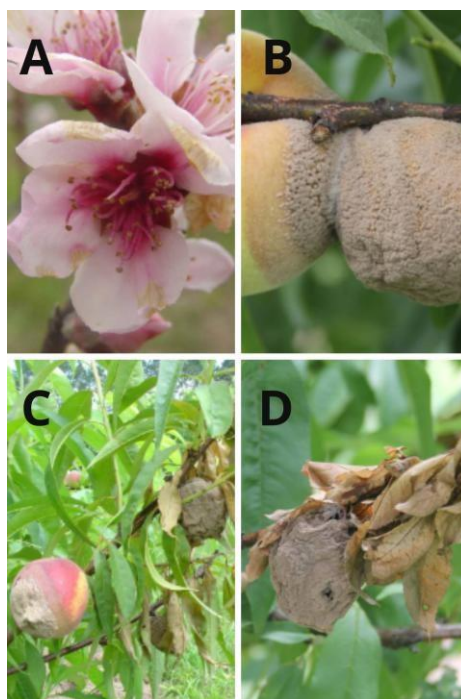
Fonte: Angeli, S. S. Epidemiologia comparativa de podridão parda do pessegueiro causada por *Monilinia fructicola* e *Monilinia laxa*: o monociclo. **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11135/tde-11032009-154402/publico/Sthela_Angeli.pdf. Acesso em: 02 mai. 2025.

Esse grupo possui estruturas específicas denominadas apotécios sobre a superfície do fruto mumificado de onde as ascas advém, responsáveis por liberar os esporos denominados ascósporos em sua forma perfeita e conídios em sua forma imperfeita, esporos esses que servirão de inóculo primário e se disseminam primordialmente através de ventos, água, bem como por insetos. Essencial lembrar que, como a água é um meio de disseminação, pomares irrigados devem ter cuidado redobrado para com a disseminação do patógeno em casos do aumento da umidade do solo já que a esporulação dos frutos caídos ao chão por consequência do raleio é instigada (Luo *et al.*, 2005).

Sua principal maneira de infecção se dá pelos órgãos reprodutivos, no entanto as pragas contribuem causando ferimentos nos frutos e agindo como agentes facilitadores da entrada dessa doença, que pode adentrar atravessando a cutícula. Dessa forma a doença se desenvolve e coloniza rapidamente o tecido do hospedeiro, acarretando os sintomas e sinais, por meio do crescimento micelial inter e intracelular (Bleicher, 1997).

Fajardo, Garrido, Mio e Ueno (2014) cita como sintomas mais comuns identificados na fase da floração, primeiramente a necrose das anteras e pétalas, avançando para ovário e pedúnculo da flor, a qual passa por um processo de murchamento seguido de liberação de uma goma, que irá fixá-la ao ramo, nessa etapa a flor já se encontrará com tons marrons em sua coloração. Já na fase de pré colheita, os frutos que estão infectados pelo patógeno apresentam pequenas lesões de coloração parda que se torna marrom conforme o fungo coloniza o tecido do fruto, podendo mumificar ainda na planta (Fajardo *et al.*, 2014) (Figura 3).

Figura 3 – Sintomas associados à *Monilinia* spp. em pêsego.



- (A) Flores necróticas, coloração fica amarronzada;
- (B) Intensa formação de esporos nos frutos atacados;
- (C) Frutos em diferentes estágios da doença e ramos necrosados;
- (D) Fruto mumificado junto ao ramo necrosado;

Fonte: Ueno, B.; **Doenças da cultura do pessegueiro e métodos de controle**. In: Raseira, M. C. B.; Pereira, J. F. M.; Carvalho, F. L. C. Pessegueiro. Brasília: Embrapa, p.355-432, 2014. Disponível em: https://www.cnpqv.embrapa.br/uzum/pessegueiro/pod_parda.html. Acesso em: 02 mai. 2025.

A temperatura ótima para que o patógeno cresça e se desenvolva é de 25°C (Angeli, 2008; Bleicher, 1997) além da alta umidade, portanto regiões de clima quente quando em períodos chuvosos tendem a necessitar de um monitoramento constante e intenso, caso contrário a região passará a ter uma maior incidência da doença, bem como a severidade elevada, em decorrência de um controle tardio e falho. Controle esse que deve ser minuciosamente planejado a fim de evitar que as estruturas de resistências, também denominadas de escleródios, causem danos ainda maiores nas safras seguintes, dessa maneira é evidente que medidas profiláticas sejam exercidas com assiduidade.

Angeli (2008) explica que essas estruturas dão-se a partir do momento em que o patógeno identifica condições desfavoráveis para seu desenvolvimento, então essa estrutura de resistência os mantém em latência até que as condições ótimas para ele se estabeleçam e ative-o novamente. Bleicher (1997) ressalta a importância de manter o foco inicial no controle dos escleródios por meio da poda de inverno que visa a limpeza do pomar através da erradicação de ramos doentes, estruturas florais e frutos mumificados. Ainda preventivamente, o autor indica tomar outras atitudes, no que refere-se à nutrição mineral é essencial estar atento para as concentrações adequadas de nitrogênio e potássio, que em

excesso e deficiência, respectivamente, podem favorecer a doença.

3.3 PODRIDÃO PARDA EM MAÇÃS

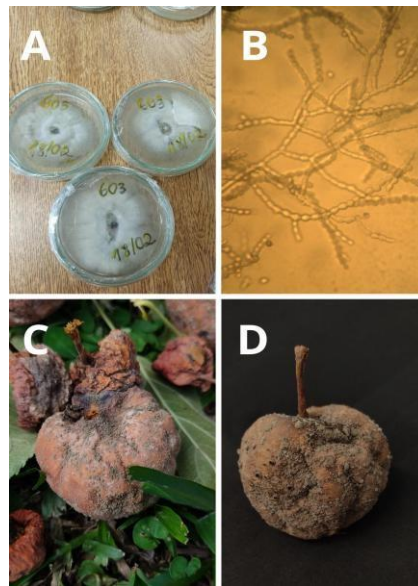
A introdução de fungos fitopatogênicos em cultivos que ainda não haviam tido relatos de infecções, torna-se de certa preocupação visto que o patógeno pode acabar se adaptando definitivamente ao novo local onde foi encontrado (Bosshard *et al.*, 2006).

A macieira é uma cultura suscetível a diversas doenças, como relatado por Protas e Sanhueza (2003), principalmente a Mancha de Sarna (*Venturia inaequalis*), a Mancha da Gala (*Colletotrichum gloeosporioides*) e a Podridão Olho de Boi (*Neofabraea* spp). Doenças de pós colheita como é o caso da última citada e da Podridão Amarga (*Glomerella cingulata*), reduzem os frutos armazenados em até 35%, como cita Araujo *et al.*, (2016). De tal maneira que ainda não haviam sido relatados casos de Podridão Parda (*Monilinia fructicola*) em frutos de maçã.

Em janeiro de 2018, houve uma prima ocorrência da doença presente em um único fruto de maçã cultivar Julieta na região metropolitana de Curitiba, no município de Lapa, localizado no Paraná, o qual apresentava lesão circular marrom-escura e cariada, com intensa esporulação fúngica de coloração marrom (May-De-Mio; Pereira, 2018) (Figura 4). Até o momento não se tem conhecimento sobre a espécie de *Monilinia* spp. no pomar em questão, e felizmente não há dados de perdas significativas da produção para a doença ocasionada por esse patógeno na maçã, nem no campo nem em pós colheita.

Tal doença é conhecida por atingir principalmente frutos de caroço, como pêssegos, ameixas e nectarinas, porém sua existência já foi registrada agindo sobre maçãs em outros países anteriormente. Dentre estes cita-se: República Tcheca (Duchoslavová *et al.*, 2007), Alemanha (Bryson *et al.*, 2011), Itália (Martini *et al.*, 2013), Sérvia (Duduk *et al.*, 2013), Estados Unidos (Peter *et al.*, 2015).

Figura 4 – Características morfológicas e sintomas associados à *Monilinia* spp.



(A) Colônia do fungo *Monilinia* spp., cultivada em meio BDA;

(B) Estruturas observadas por meio de microscópio óptico;

(C) Fruto mumificado com esporulação característica do patógeno, obtido em pomar na cidade de Lapa -PR;

(D) Fruto mumificado com esporulação característica do patógeno, observado em condição controlada;

Fonte: (A) A autora (2025); (B) EPPO GLOBAL DATABASE.
Disponível em: <https://gd.eppo.int/taxon/MONISP/photos>. Acesso em: 03 mai. 2025.; (C e D) MAY-DE MIO, L. L., 2021.

4. HIPÓTESES

Como visto em outras culturas, como pêssego, o fungo *Monilinia* spp. já foi detectado e neste caso existe a influência das cultivares e dos ferimentos na agressividade do patógeno. O estudo do patógeno na macieira tem como hipótese científica viabilizar a comprovação de que os isolados obtidos da cultivar Julieta, sejam patogênicos nas principais cultivares produzidas e comercializadas no território brasileiro, Gala e Fuji, bem como haja distinção de agressividade da *Monilinia* spp. entre elas, bem como, que os sintomas sejam impulsionados pelo ferimento presente nos frutos, tornando a severidade da doença maior nestes. Perante a hipótese estatística, identificar se há diferença entre cultivares quanto às respostas ao fungo, dentre replicatas e ainda dentre os isolados, 603 e 609.

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), localizado nas coordenadas geográficas - 25.089593379671282, -50.102963229012595. Foi realizado em forma de duplicata, para a comprovação da patogenicidade de *Monilinia* spp., avaliação da agressividade diante das cultivares Gala e Fuji, e suscetibilidade de frutos feridos quando expostos ao fungo em questão.

5.2 OBTENÇÃO DOS ISOLADOS

Uma coleção de isolados do Laboratório de Fitopatologia do departamento de Agronomia da Universidade Federal do Paraná, localizado em Curitiba, proveniente do pomar onde foram detectados frutos de maçã da cultivar Julieta infectados por *Monilinia* spp., viabilizou o presente estudo. Esta coleção é constituída por dez isolados que foram enumerados do 600 ao 609. Os isolados 603 e 609 foram escolhidos para as inoculações uma vez que foram os isolados que colonizaram melhor as placas e sem contaminação quando retirados do armazenamento em papel filtro.

Tabela 1 – Descrição dos isolados de *Monilinia* spp. coletados em frutos de macieira da cultivar Julieta proveniente de pomar da Lapa, no Paraná e disponibilizados pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) para realização do estudo

Nº do isolado	Cultivar	Gênero	Safra	Local de coleta
600	Julieta	<i>Monilinia</i> spp.	2021/2022	Lapa/PR
601	Julieta	<i>Monilinia</i> spp.	2021/2022	Lapa/PR
602	Julieta	<i>Monilinia</i> spp.	2021/2022	Lapa/PR
603	Julieta	<i>Monilinia</i> spp.	2021/2022	Lapa/PR
604	Julieta	<i>Monilinia</i> spp.	2021/2022	Lapa/PR
605	Julieta	<i>Monilinia</i> spp.	2021/2022	Lapa/PR
606	Julieta	<i>Monilinia</i> spp.	2021/2022	Lapa/PR
607	Julieta	<i>Monilinia</i> spp.	2021/2022	Lapa/PR
608	Julieta	<i>Monilinia</i> spp.	2021/2022	Lapa/PR
609	Julieta	<i>Monilinia</i> spp.	2021/2022	Lapa/PR

Fonte: Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR) (2021).

Em um primeiro momento, esses fragmentos foram multiplicados para conservação,

com a finalidade de dar continuidade ao estudo posteriormente. Após a esterilização com álcool da bancada, identificou-se o fungo a ser isolado e cortou-se com bisturi a região do meio de cultura BDA onde estava o material de interesse, levando esse pedaço à outra placa de Petri e depositando-o com o lado que contém o fungo no novo meio de cultura BDA para que ele se desenvolvesse. Conforme metodologia proposta por Alfenas e Mafia de 2007, que utiliza fragmentos de papel filtro como método de preservação, a qual manteve a viabilidade do crescimento micelial e o índice de velocidade do crescimento do mesmo (Mazutti *et al.*, 2019). A placa onde o fragmento foi depositado continha dez unidades de papel filtro medindo 2,5 milímetros de diâmetro depositados sobre o meio de cultura, onde o patógeno colonizaria com seu micélio.

Esse procedimento foi realizado contendo duas repetições para cada um dos dez isolados do fungo, contabilizando no total vinte placas de petri (Figura 5). Feito isso, a placa de Petri que teve o material introduzido foi selada com plástico filme e devidamente identificada contendo data em que o procedimento foi efetuado, e a numeração correspondente ao isolado em questão. Posteriormente, o material foi conduzido ao armazenamento à temperatura de 25°C para que o fungo se desenvolvesse bem, e então fosse avaliado seu crescimento.

Figura 5 – Visualização das vinte placas de petri com os fragmentos de papel filtro já colonizados por *Monilinia* spp.



Fonte: A autora (2025)

A partir disso foi possível caminhar em direção ao próximo passo: a transferência dos papéis que estavam imersos na colônia do fungo, para outros recipientes que haviam sílica de coloração azul, a qual indicava que esta já se encontrava seca, conforme relatado por Smith e Onions (1994), que recomendam a secagem controlada para a preservação da viabilidade fúngica (Figura 6).

Figura 6 – Visualização dos fragmentos de papel filtro dos dez isolados de *Monilinia* spp. depositados em sílica para garantir a preservação do fungo



Fonte: A autora (2025)

Nessa etapa todos os fragmentos de papéis filtro de apenas uma das placas de petri de cada espécie de *Monilinia* spp. foram depositados em somente uma placa de petri, ou tubo, que continha sílica, portanto o que eram 20 se tornaram 10 materiais, os quais foram identificados novamente com data e a numeração do respectivo isolado. O objetivo dessa transferência foi viabilizar a conservação do fungo, através da retirada de sua água por meio da sílica que exerce essa função, para posteriormente ser armazenado à temperatura ambiente e protegidos da umidade, conforme descrito por (Ryan *et al.*, 2001), em Microtubos Eppendorf e mantê-lo conservado até que o estudo prosseguisse.

Dentre os dez isolados, foram escolhidos dois deles para dar continuidade ao estudo: 603 e 609. O preparo do meio de cultura, BDA, se deu por meio do uso do Potato Dextrose Agar da marca Kasvi, em quantidade de 19,5 gramas do pó, que foram adicionados a 500 mL de água destilada e toda essa solução foi depositada no balão de 1000 mL, o qual foi devidamente vedado com algodão. Após vedado, o balão foi levado para a autoclave onde seguiu-se todos os procedimentos adequados e recomendados, acondicionamento dos materiais no equipamento de tal maneira que não haja sobreposição e todos sejam atingidos pelo vapor que está circulando, fechamento hermético para que não haja entrada de ar, aquecimento e pressurização, manutenção da temperatura e da pressão, resfriamento e depressurização, para posteriormente retirar os materiais e verter a solução de BDA nas placas de Petri que receberam os isolados escolhidos.

No dia seguinte, realizou-se a repicagem dos isolados escolhidos aleatoriamente, 603 e 609, e cada um foi contemplado com quatro repetições, as quais ficaram armazenadas

Figura 7 – Visualização do crescimento dos isolados de *Monilinia* spp. escolhidos aleatoriamente para dar sequência ao estudo



Fonte: A autora (2025)

5.3 FERIMENTOS E INOCULAÇÃO DO PATÓGENO

Foram utilizados frutos de macieira das cultivares Gala e Fuji da marca comercial Sanjo e Fischer, respectivamente. A desinfestação dos frutos foi feita utilizando álcool 70%, seguido por hipoclorito de sódio 1% (NaClO), e três lavagens em água destilada esterilizada (Figura 8). De maneira que permaneceram durante um minuto imersos nas duas primeiras soluções, e foram somente enxaguados pela água destilada esterilizada. Os frutos secaram naturalmente em condições assépticas dentro de potes plásticos.

Figura 8 – Visualização do esquema de desinfestação dos frutos visando uma inoculação sem contaminação

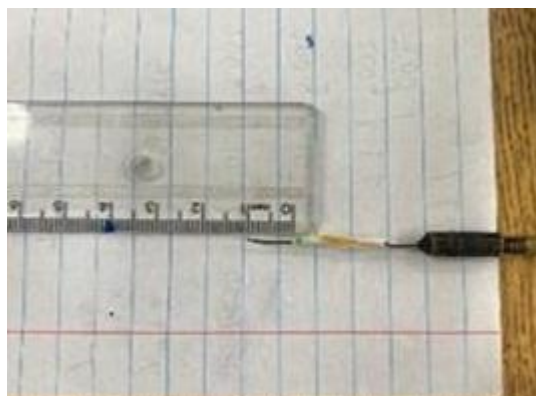


Fonte: A autora (2025)

Os ferimentos foram realizados a fim de simular condições do fruto a campo, onde

diversas vezes se encontra suscetível às pragas, por exemplo. Optou-se pela padronização dos ferimentos com 1 centímetro de profundidade, os quais foram feitos com o auxílio de uma agulha previamente esterilizada (Figura 9) por meio de aquecimento diretamente em chama.

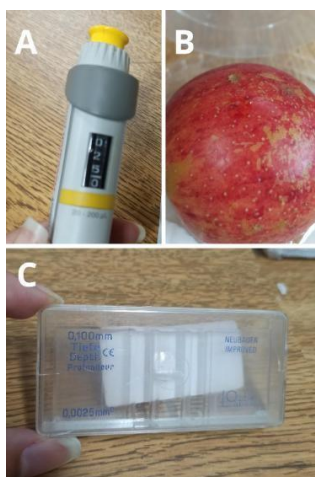
Figura 9 – Visualização da agulha esterilizada medindo 1 centímetro para padronização dos ferimentos



Fonte: A autora (2025)

A suspensão de esporos com os isolados de *Monilinia* spp. selecionados foi realizada na concentração de 10^6 esporos por mL de água, a qual foi calibrada com o auxílio de uma câmara de Neubauer (Figura 10A), e seu esquema didático, afim de simular condição de campo. Com o auxílio de uma micropipeta, calibrada em 25 μ L (Figura 10D) a suspensão de esporos foi depositada na lateral dos frutos após tratamento. Nos frutos com ferimento a suspensão foi depositada diretamente acima do ferimento.

Figura 10 – Etapas para a inoculação de *Monilinia* spp. nos frutos de maçã.



(A) Micropipeta calibrada para gotas de 25 μ L;

(B) Gota de inoculação com 25 μ L com a suspensão de esporos sobre fruto de maçã;

(C) Câmara de Neubauer utilizada para a visualização e contagem de esporos;

Fonte: A autora (2025)

No momento da inoculação, os frutos estavam dispostos em potes plásticos, para que se evitasse qualquer contaminação enquanto estivessem armazenados, e com papel filtro previamente umedecido para que a condição de umidade fosse favorável ao desenvolvimento do patógeno. Cada fruto foi devidamente identificado, com numeração do isolado, data, cultivar, informando se era com ou sem fermento, e o número da repetição. Dada como realizada essa etapa, os frutos foram levados para a incubadora BOD que estava regulada para temperatura média de 25°C, com oscilação de dois graus acima e abaixo, onde permaneceram durante todo o experimento (Figura 11), com ausência de fotoperíodo.

Figura 11 – Visualização dos frutos armazenados em incubadora BOD, em potes plásticos sob temperatura média de 25°C após inoculação do fungo *Monilinia* spp. nos frutos



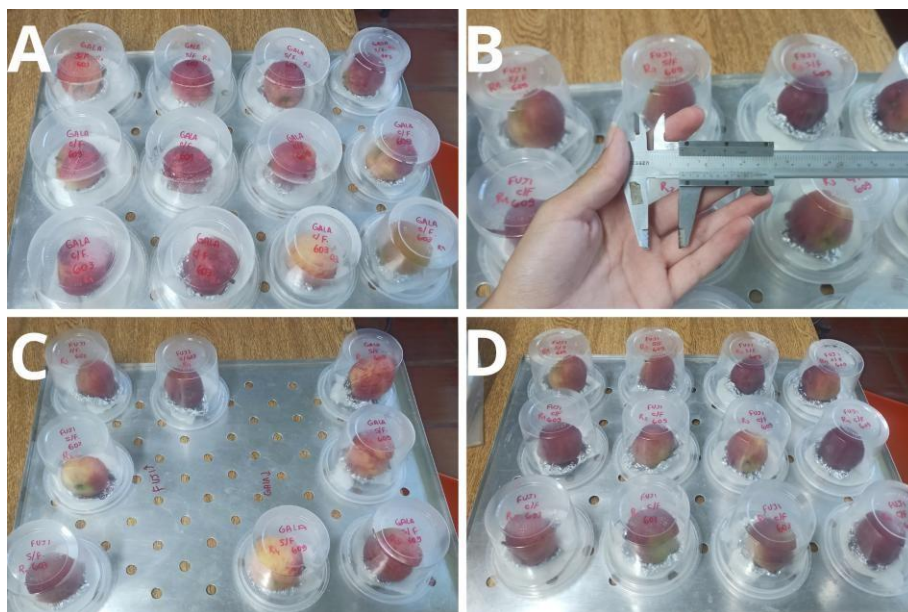
Fonte: A autora (2025)

5.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL, AVALIAÇÃO E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O estudo foi composto por um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial triplo: duas cultivares (Gala e Fuji), dois isolados (603 e 609), e frutos com (CF) e sem fermentos (SF), com quatro repetições onde cada fruto inoculado foi considerado uma unidade experimental.

A coleta dos dados foi realizada diariamente após a inoculação, durante 30 dias. Dados esses provenientes a partir da medição de dois diâmetros ortogonais das lesões, e para isso foi utilizado um paquímetro, a fim de garantir uma maior precisão das medidas (Figura 12).

Figura 12 – Visualização da disposição do experimento, juntamente do equipamento utilizado para realizar as medições das lesões que *Monilinia* spp. causou nos frutos



- (A) Frutos Gala com e sem ferimento inoculados com isolado 609 e frutos Gala com ferimento inoculados com isolado 603;
- (B) Instrumento paquímetro, utilizado para a medição das lesões nos frutos;
- (C) Frutos Gala sem ferimento inoculado com isolado 603 e frutos Fuji sem ferimento inoculados com o isolado 603;
- (D) Frutos Fuji com e sem ferimentos inoculados com isolado 609 e frutos Fuji com ferimento inoculados com isolado 603;

Fonte: A autora (2025)

Por meio das avaliações diárias do diâmetro das lesões, foi possível chegar a uma média dos valores, os quais foram utilizados para realizar os gráficos de curva do progresso da severidade da podridão parda em nos frutos, calcular a área abaixo da curva do progresso da severidade (AAPsev) e a severidade final. Além disso, também foi viabilizado o registro de dias referente a determinação do período de incubação e período de latência.

Os dados relativos a AAPsev e severidade final da podridão amarga foram analisados estatisticamente através da análise de variância, pelo teste F e, em seguida as médias foram comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico R.

A AAPsev foi obtida por meio da fórmula apresentada, onde n corresponde ao número de avaliações, x corresponde à proporção da doença e $(t_{i+1} - t_i)$ é o intervalo dentre avaliações (Shaner e Finney, 1977).

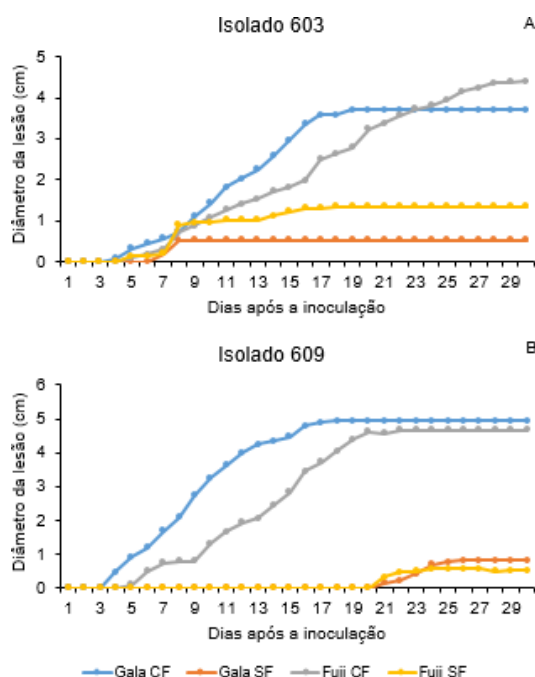
$$AAPsev = \sum_{i=1}^{n-1} [(x_i + x_{i+1})/2(t_{i+1} - t_i)] \quad (1)$$

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na duplicata 1, ambos os isolados 603 e 609, demonstraram em totalidade de tempo, maior evolução dos sintomas da podridão parda em frutos com ferimento em comparação com frutos sem ferimento. Sendo que, em frutos da cultivar Gala com ferimento, o diâmetro das lesões começou a estabilizar-se no 16º dia após a inoculação, situação que se repetiu para os dois isolados utilizados no estudo. Na cultivar Fuji com ferimento os sintomas demoraram mais para atingir o diâmetro máximo das lesões, em torno de 28 e 20 dias para os isolados 603 e 609, respectivamente (Gráfico 1).

No que refere-se aos frutos sem ferimentos, notou-se que as lesões são mais tardias em progresso de diâmetro, para o isolado 603, as lesões começaram a aparecer após 7 dias da inoculação e não cresceram mais do que 1,5 cm em ambas as cultivares. Enquanto que para o isolado 609, foram necessários mais de vinte dias para o início do aparecimento dos sintomas e estes não foram maiores do que 1 cm em ambas as cultivares (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Curva do progresso da podridão parda durante a duplicata 1.



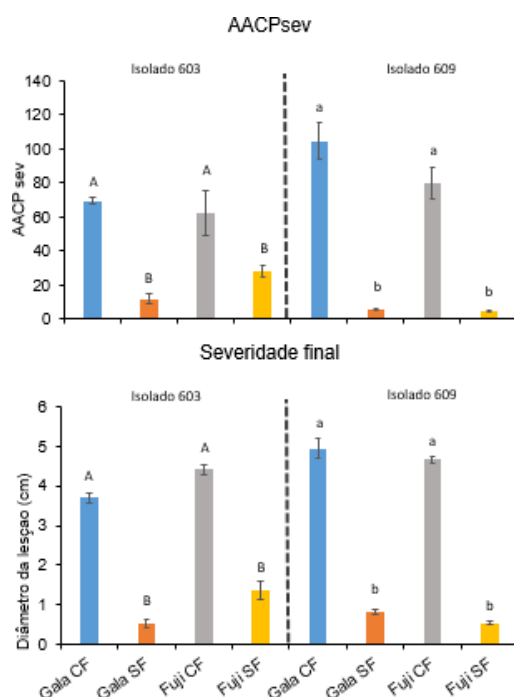
(A) Gráfico referente ao progresso do diâmetro das lesões que o isolado 603 de *Monilinia* spp. causou nos frutos;

(B) Gráfico referente ao progresso do diâmetro das lesões que o isolado 609 de *Monilinia* spp. causou nos frutos;

Fonte: A autora (2025)

Na duplicata 1, a AACPsev e a severidade final da podridão parda não diferiram significativamente entre as cultivares Gala e Eva e entre os isolados 603 e 609, mas houveram diferenças significativas entre frutos inoculados com e sem ferimento. Os valores de AACPsev foram superiores a 60 em frutos com ferimento e inferiores a 30 em frutos sem ferimento. Os valores de severidade final variaram, em média, de 3,8 a 5,0 cm em frutos com ferimento e de 0,4 a 1,3 cm em frutos sem ferimento (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Médias da área abaixo da curva do progresso de severidade (AACPsev) e severidade final da podridão parda para os isolados 603 e 609 de *Monilinia* spp. Na duplicata 2.

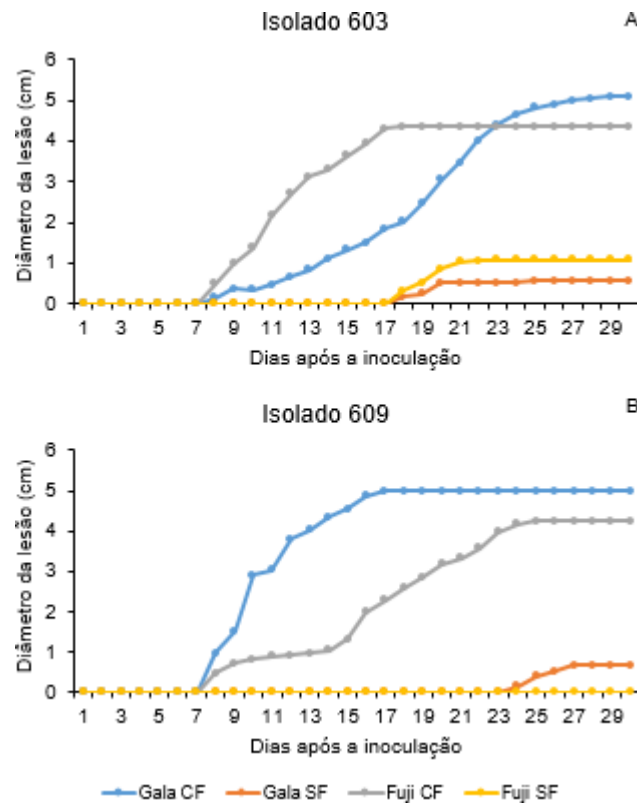


Fonte: A autora (2025)

Na duplicata 2, ambos os isolados 603 e 609, permaneceram com maiores evoluções de diâmetro das lesões de podridão parda nos frutos feridos, no entanto para o isolado 603 a cultivar Fuji atingiu antes o diâmetro máximo das lesões e para o isolado 609 a cultivar Gala atingiu antes o diâmetro máximo das lesões. Nos frutos sem ferimentos, os sintomas precisaram de mais tempo para se fazer presente, em torno de dezoito dias para o isolado 603 em ambas cultivares e vinte e três dias para o isolado 609 para a cultivar Gala,

enquanto a Fuji não demonstrou nenhum fruto sintomático. Nos frutos sem ferimento as lesões não passaram de 1,5 cm, independentemente da cultivar ou do isolado (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Curva do progresso da podridão parda durante a duplicata 2.

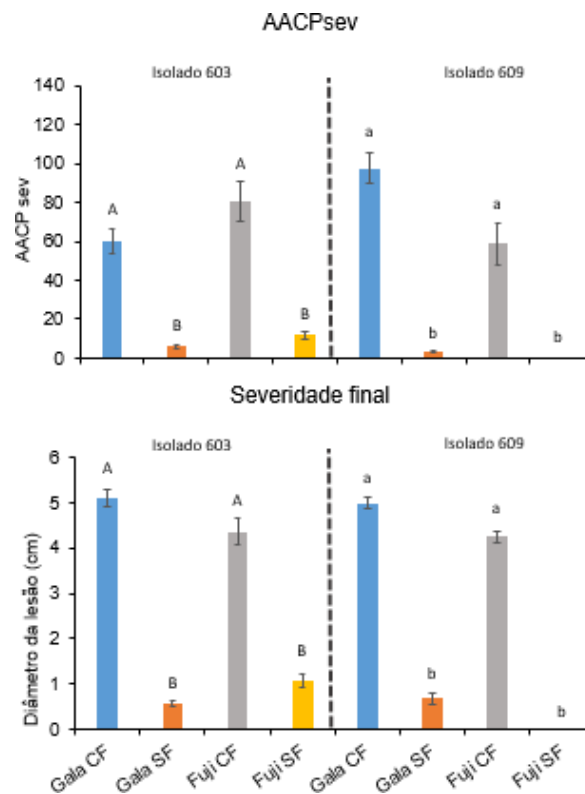


- (A) Gráfico referente ao progresso do diâmetro das lesões que o isolado 603 de *Monilinia* spp. causou nos frutos;
- (B) Gráfico referente ao progresso do diâmetro das lesões que o isolado 609 de *Monilinia* spp. causou nos frutos;

Fonte: A autora (2025)

Na duplicata 2, a AACPsev e a severidade final da podridão parda não diferiram significativamente entre as cultivares Gala e Eva e entre os isolados 603 e 609, mas houveram diferenças significativas entre frutos inoculados com e sem ferimento. Os valores de AACPsev foram superiores a 60 em frutos com ferimento e inferiores a 10 em frutos sem ferimento. Os valores de severidade final variaram, em média, de 4,5 a 5,0 cm em frutos com ferimento e de 0,0 a 1,0 cm em frutos sem ferimento (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Médias da área abaixo da curva do progresso de severidade (AAPSev) e severidade final da podridão parda para os isolados 603 e 609 de *Monilinia* spp. Na duplicata 2.

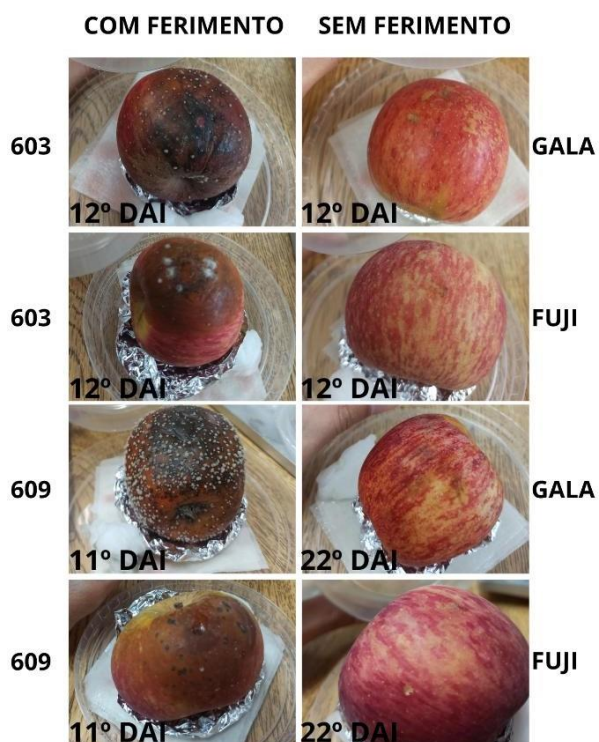


Fonte: A autora (2025)

Portanto, assim como na duplicata 1, na duplicata 2 a severidade dos sintomas de podridão parda em frutos com fermento foi claramente mais elevada se comparada as lesões de podridão parda em frutos sem fermento.

As imagens em sequência (Figura 15 e 16) objetivam representar de maneira mais visual os resultados para cada tratamento presente no experimento, conforme a denominação da cultivar, isolado e se o fruto foi inoculado com ou sem fermentos.

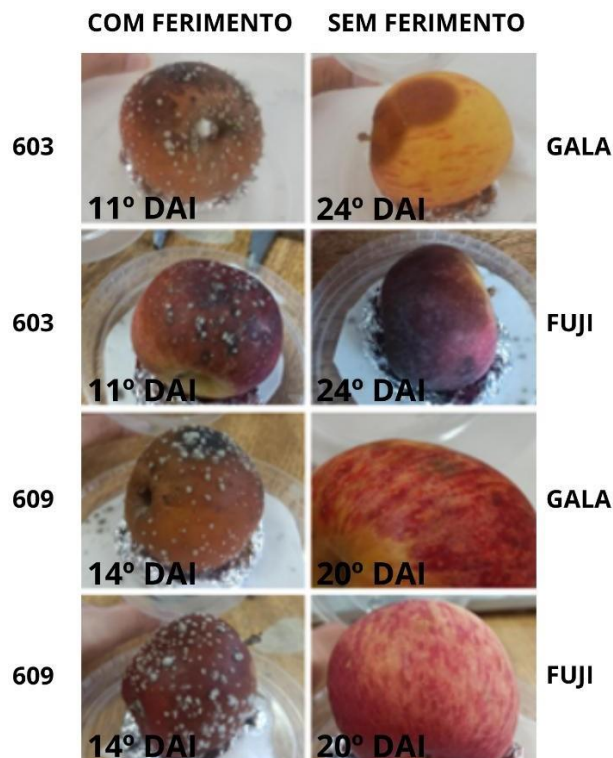
Figura 13 – Visualização dos sintomas causados pelos isolados 603 e 609 de *Monilinia* spp. em frutos de maçã no duplicata 1, com os dias após inoculação (DAI)



Fonte: A autora (2025)

Nas imagens referentes a duplicata 1 (Figura 13), nota-se que os frutos sem ferimentos se mantiveram assintomáticos, enquanto os frutos com ferimentos possuíam diversas unidades sintomáticas. Sintomas esses que iniciaram com pequena necrose do tecido do hospedeiro, o qual posteriormente indicou esporulação, as quais foram crescendo em tamanho e quantidade, até que o diâmetro total da maçã fosse completamente preenchido. Os efeitos de cultivares e isolados foram ausentes, sendo somente o efeito de ferimentos presente.

Figura 14 – Visualização dos sintomas causados pelos isolados 603 e 609 de *Monilinia* spp. em frutos de maçã na duplicata 2, com os dias após inoculação (DAI)



Fonte: A autora (2025)

Já nas imagens referentes à segunda duplicata (Figura 14), pode-se notar que os frutos feridos apresentaram esporulações maiores e em maior quantidade quando comparados às unidades experimentais sem ferimentos, o que mostra novamente o efeito perante ferimentos como presente. Ao passo que, para cultivares e isolados, os efeitos permaneceram ausentes.

Os períodos de incubação e de latência tiveram diferenças consideráveis entre as duplicatas 1 e 2. Na duplicata 2 os sintomas demoraram mais para aparecer em alguns casos. Os sintomas se tornaram visíveis nos frutos feridos em média no 8º dia após inoculação, diferente dos frutos sem ferimentos, nestes os sintomas apareceram somente em torno do 19º dia após inoculados. No que diz respeito aos sinais, em frutos feridos apresentaram estruturas em aproximadamente doze dias, já os frutos sem ferimentos desenvolveram estruturas visíveis somente em torno do 24º dia.

Isto pode estar diretamente atrelado a uma possível influência advinda da diferença entre os lotes de frutos utilizados nos experimentos. Outra justificativa bastante pertinente é que os sintomas podem ter iniciado no interior do fruto e, ao atingirem a superfície tais sintomas já se demonstraram avançados em tamanho.

A Tabela 2, referente a duplicata 1, carrega em seus dados a comprovação de que

os frutos sem ferimentos possuem período de incubação até duas vezes maiores quando comparados ao período de incubação dos frutos com ferimento. Fator esse que reforça o conhecimento de que o ferimento não só serve de porta de entrada para agentes patogênicos, como acelera o processo de colonização e infecção dos mesmos.

Ozelame *et al.*, 2009, realizou experimentos onde relata que o Gorgulho do Milho (*Sitophilus zeamais*) não causa somente danos diretos por meio da queda do fruto, mas também está atrelado ao danos indiretos já que o mesmo favorece o início de infecções fúngicas, como a podridão parda. Em pomar de maçãs da cultivar Eva localizado em Pelotas (RS), o ataque dessa praga foi identificado durante sete semanas, mesmo em frutos verdes, enquanto nas cultivares de pêssago, o ataque predomina na época de maturação dos frutos (Nornberg, 2012), coincidindo com o período mais suscetível e portanto a soma dos fatores pode ocasionar perda total de produção (Ozelame *et al.*, 2009).

Observa-se ainda que para o fator período de incubação o efeito de isolados e cultivares é presente, sendo maior em frutos da cultivar Fuji. Quanto ao período de latência, nos frutos sem ferimentos esse dado é até três vezes maior numericamente perante os frutos com ferimento. Ressalta-se ainda o efeito de isolado e cultivares presentes nesse fator avaliado, onde o isolado 609 destacou-se com maior período de latência, assim como a cultivar Fuji.

Tabela 2 – Descrição dos Períodos de Incubação e Período de Latência correspondentes à duplicata 1 de *Monilinia* spp.

Cultivar	Ferimentos	Isolados	Período de Incubação	Período de Latência
Gala	Com	603	5	5
Gala	Sem	603	7	9
Fuji	Com	603	5	7
Fuji	Sem	603	8	>30
Gala	Com	609	4	10
Gala	Sem	609	22	>30
Fuji	Com	609	10	16
Fuji	Sem	609	21	>30

Fonte: A autora (2025)

O fato de frutos feridos possuírem maior suscetibilidade aos agentes patogênicos, reforça o cuidado que se deve ter em momentos da realização de tratamentos culturais e colheita, tendo em vista que é nessas etapas onde os maiores danos ocorrem, em virtude dos equipamentos de poda utilizados, por exemplo. Bem como, estar com o manejo integrado de pragas em dia é fator essencial, já que estas contribuem significativamente para tais ferimentos nos frutos.

Em um cenário com menor enfoque, porém de mesma relevância, surge a necessidade do olhar de atenção do produtor perante às condições climáticas da região, de tal maneira que no caso de granizos é indispensável o maior cuidado com o produto final. Em alguns casos, é viabilizado fazer o uso de telas sobre o pomar, ou ainda empacotamento unitário das frutas com a finalidade de protegê-las, assim como no caso da presença de pragas. Além dos danos diretos que podem ser ocasionados pelas pragas presentes nos pomares, os ferimentos servem de porta de entrada para a infecção de *Monilinia fructicola* (Fajardo *et al.*, 2014).

A Tabela 3, referente a duplicata 2, mantém a comprovação de que frutos feridos tornaram-se sintomáticos primariamente aos frutos sem ferimentos, e portanto, o período de incubação dos frutos sem ferimentos permanece o dobro se comparado aos frutos feridos. Observa-se ainda que para o fator período de incubação o efeito de isolados e cultivares é presente, sendo maior em frutos da cultivar Fuji. Ressalta-se ainda o efeito de isolado e cultivares presentes nesse fator avaliado, onde o isolado 609 destacou-se com maior período de latência, assim como a cultivar Gala.

Em pesquisa realizada em 1987, os autores A. Feliciano, A. J. Feliciano e Ogawa, inocularam flores e frutos de diversas cultivares de pêsego, como Bolinha, Diamante e Topázio. Os autores obtiveram como resultado o crescimento mais lento da lesão no fruto e menor esporulação do patógeno na cultivar Bolinha, o que demonstrou certa resistência da mesma. Perante a inoculação em flores, não houveram diferenças significativas.

Posteriormente ao estudo citado acima, em experimento montado por Adaskaveg, Feliciano e Ogawa (1989), foi realizada a inoculação de conídios de *Monilinia fructicola* em flores de pêsego em laboratório e a campo em condições de temperatura aproximada (16 a 20°C) obtiveram resultados distintos apenas nas primeiras 48 horas. Nessas horas iniciais após inoculação, as cultivares Bolinha e Kakamas consideradas resistentes demonstraram em média uma redução de 20% de anteras infectadas, quando comparadas com as suscetíveis, com Loadel e Starn. No entanto, após 72 horas, não houve diferença significativa dentre as cultivares.

Em estudo mais recente, frutos maduros foram inoculados com suspensão de esporos de 1×10^5 conídios/mL⁻¹, mantidos em temperatura aproximada de 24°C em ambiente úmido, e por meio deste experimento concluiu-se que a cultivar de pêsego Bolinha obteve nível de resistência aceitável diante da ação de *Monilinia fructicola* (Wagner Júnior *et al.*, 2008).

Tabela 3 – Descrição dos Períodos de Incubação e Período de Latência correspondentes à duplicata 2 de *Monilinia* spp.

Cultivar	Ferimentos	Isolados	Período de Incubação	Período de Latência
Gala	Com	603	8	10
Gala	Sem	603	18	>30
Fuji	Com	603	9	13
Fuji	Sem	603	18	0
Gala	Com	609	8	10
Gala	Sem	609	24	>30
Fuji	Com	609	15	20
Fuji	Sem	609	>30	>30

Fonte: A autora (2025)

Faz-se necessário ter a consideração de que se o período de incubação foi observado como longo, a aplicação de tratamentos químicos, como fungicidas, iniciará tardiamente, já que o início dos sintomas se manifestam em uma janela de tempo maior. Ainda, o intervalo de aplicação poderá ser mais longo se o produtor observar que o período de latência é maior. Portanto, a depender da agressividade dos isolados presentes na área, bem como da cultivar, os intervalos de aplicação sofrerão ajustes adequando o melhor manejo para a área.

Dessa maneira, para maior compreensão e respostas mais detalhadas, recomenda-se que os próximos estudos testem um número mais amplo de isolados, bem como a inoculação em outras cultivares de importância nacional. Vale ressaltar a importância da identificação dos isolados a nível de espécie para que o estudo seja mais conclusivo neste quesito, visto que a agressividade dos mesmos possa diferir entre as novas cultivares a serem testadas.

Em estudos realizados por Santiago (2013), a faixa de temperatura favorável para a maior severidade dos isolados de *Monilinia fructicola* em flores foi de 22°C a 30°C, enquanto para frutos a doença foi mais agressiva entre 22°C e 27°C. Esses dados revelam que em locais de temperaturas mais baixas, como algumas regiões produtoras de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, o patógeno encontrará dificuldades para se desenvolver.

No âmbito do clima da região onde o pomar está implantado, é essencial o produtor estar a par de condições atípicas, como o fenômeno do El Niño por exemplo, como cita Garrido, 2016. O autor ressalta ainda que as regiões Sul e Sudoeste do Rio Grande do Sul quando submetidas a tal fenômeno, possuem o clima favorável para o desenvolvimento de doenças fúngicas, já que a umidade e temperatura serão elevadas no verão e na primavera.

Conforme comprovado em um experimento conduzido em pomar no interior de Santa Catarina, no município de Rio do Sul, relatou-se que o fungo *Monilinia fructicola*, pode infectar os frutos de pêssego em qualquer estágio de desenvolvimento nas condições climáticas do Sul do Brasil (Amorim; Keske e May-de Mio, 2011).

Assim como os novos estudos perante agressividade de *Monilinia* spp. são necessários, os estudos referentes ao controle químico possuem a mesma relevância. É importante identificar se os fungicidas registrados para o controle de outras doenças da maçã também são eficazes para o controle da podridão parda, ou ainda se os produtos químicos registrados para o controle dessa doença em frutíferas de caroço são eficazes diante do cenário na cultura da macieira.

7. CONCLUSÕES

Conclui-se portanto que, ambos os isolados 603 e 609 de *Monilinia* spp. são patogênicos aos frutos das cultivares Gala e Fuji.

Em frutos de macieira com ferimento os sintomas de podridão parda são mais severos quando comparados a frutos sem ferimentos. Frutos feridos apresentaram diâmetro médio de lesão medindo 4,5 centímetros, enquanto os demais tiveram valor médio de 1,5 centímetros.

Em frutos de macieira com ferimento os sintomas aparecem mais rápido quando comparados a frutos sem ferimentos. Por meio de média dos dados da replicata 1 e 2, conclui-se que, tais sintomas tornaram-se visíveis em torno de 8 dias após a inoculação nos frutos feridos, já nos frutos sem ferimentos os sintomas levaram em média 19 dias para aparecerem.

Em frutos de macieira com ferimento os sinais de *Monilinia* spp. aparecem mais rápido quando comparados a frutos sem ferimentos. Ainda por meio de média dos dados das replicatas, concluiu-se que por volta do 12º dia, os sinais se tornaram visíveis em frutos feridos, enquanto nos frutos sem ferimentos os sinais foram identificados em torno do 24º dia após inoculados com o patógeno.

REFERÊNCIAS

- ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. **Métodos em Fitopatologia**. Viçosa. Ed. UFV. 382p. 2007. Disponível em: [https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=684659&biblioteca=vazio&busca=\(autoria:%22MAFIA,%20R.%20G.%20\(ed.\).%22\)&qFacets=\(autoria:%22MAFIA,%20R.%20G.%20\(ed.\).%22\)&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1](https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=684659&biblioteca=vazio&busca=(autoria:%22MAFIA,%20R.%20G.%20(ed.).%22)&qFacets=(autoria:%22MAFIA,%20R.%20G.%20(ed.).%22)&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1). Acesso em: 27 mar. 2025.
- AMORIM, L., BERGAMIN FILHO, A., CAMARGO, L. E. A., KIMATI, H., REZENDE, J. A. M., Doenças de rosácea de caroço, In: BLEICHER, J., (3 ed.) **Manual de Fitopatologia Volume 2: Doenças das Plantas Cultivadas**, São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda., 1997. Cap. 59, p. 577 - 583. Disponível em: <https://ppgfito.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/45/2015/02/Livro-Manual-de-Fitopatologia-vol.2.pdf>. Acesso em: 6 mai. 2025.
- AMORIM, L.; KESKE, C.; MAY-DE MIO, L.L. Peach brown rot incidence related to pathogen infection at different stages of fruit development in an organic peach production system. **Crop Protection**, 2011. v.30, p.802-806. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219411000949?via%3Dihub>. Acesso em: 29 mar. 2025.
- ANGELI, S. S., Epidemiologia comparativa de podridão parda do pessegueiro causada por *Monilinia fructicola* e *Monilinia laxa*: o monociclo. **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11135/tde-11032009-154402/publico/Sthela_Angeli.pdf. Acesso em: 22 fev. 2025.
- ARAÚJO, L., MEDEIROS, H. A., PASA, M. S., SILVA, F. N., Doenças da macieira: impacto e manejo. **Boletim Técnico Epagri**, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/309414271_Doencas_da_macieira_e_da_pereira. Acesso em: 2 mai. 2025.
- BIGGS, A. R., OGAWA, J. M., ZEHR, E. I., Brown Rot, In: BIRD, G. W., OGAWA, J. M., RITCHIE, D. F., UEYMOTO, J. K., URIU, K., ZEHR, E. I., **Compendium of stone fruits diseases**, São Paulo: APS, 1995. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19952309882#core-collateral-purchase-access>. Acesso em: 6 abr. 2025.
- BOSSHARD, E., BUNTER, M., DUFFY, B., HILDER-BODMER, M., SCHARER, H. J., First report of the quarantine brown rot pathogen *Monilinia fructicola* on imported stone fruits in Switzerland. **Plant Disease**, 2006. v. 90, n.12, p. 1554. Disponível em: <https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PD-90-1554C>. Acesso em: 17 fev. 2025.
- BRYSON, P. K., HINSON, A., HU, M. J., LUO, C., First report of Brown Rot caused by *Monilinia fructicola* on apple in Germany. **Plant Disease**, 2011. v. 95, n.6, p. 772. Disponível em: <https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PDIS-09-12-0869-PDN>. Acesso em: 17 fev. 2025.
- BYRDE, W. J. R.; WILLETTS, J. H., The Brown Rot Fungi of Fruit: Their Biology and Control. Nova Iorque: **Pergamun Press**, 1977. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780080197401/the-brown-rot-fungi-of-fruit>. Acesso em: 6 abr. 2025.
- CARPENEDO, S., RASEIRA, B. C. M., SCARIOTTO, S., UENO, B., Peach and Nectarine

susceptibility to brown rot and protocol optimization to evaluate *Monilinia fructicola* sporulation. **Crop Protection**. Instituto Nacional de Investigacion Agropecuaria, Embrapa Pelotas, Pelotas, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asagr/a/hLWPBVX3wzNVY95NzV6gpNq/>. Acesso em: 8 mar. 2025.

CASTRO, L. A. S., COUTO, M. E. O., FORTES, J. F., Cultivo de Ameixa. **Embrapa**, 2021. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/744945/1/Cultivo-da-Ameixeira.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2025.

CENTRO DE SOCIOECONOMIA E PLANEJAMENTO AGRÍCOLA (CEPA), **Observatório Agro Catarinense**. Florianópolis, 2023. Disponível em: <https://www.observatorioagro.sc.gov.br/>. Acesso em: 4 mai. 2025.

CHEN, Y. X., GUO, Y. L., NIU, W. C., ZHU, Q. X., *Monilinia* species associated with Brown Rot of cultivated apple and pear fruit in China. **Plant Disease**, 2016. v. 100, n. 11, p. 2240-2250. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30682919/>. Acesso em: 17 fev. 2025.

DE CAL, A.; GELL, I.; MELGAREJO, P., TORRES, R.; USALL, J., Relationship between the incidence of latent infections caused by *Monilinia* spp. and the incidence of brown rot of peach fruit: factors affecting latent infection. **European Journal of Plant Pathology**, 2008. v.121, p.487-498. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rceres/a/N6CY93gcfmKGrK4YYwfh4G/>. Acesso em: 9 mar. 2025.

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL (DERAL), **Divisão de Conjuntura Agropecuária**. Curitiba: DERAL, 2023. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/Departamento-de-Economia-Rural-Deral>. Acesso em: 2 abr. 2025.

DUCHOSLAVOVÁ, J., NAVRÁTIL. M., SAFÁROVÁ D., SIRUCKOVÁ I., ZAPLETALOVÁ, E., First report of Brown Rot caused by *Monilinia fructicola* on various stone and pome fruits in the Czech Republic. **Plant Disease**, 2007. v. 91, n.7, p. 907. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30780411/>. Acesso em: 17 fev. 2025.

FAJARDO, T. V. M.; GARRIDO, L. R.; MAY-DE MIO, L. L.; UENO, B., **Doenças da cultura do pessegueiro e métodos de controle**. In: RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. Pessegueiro. Brasília: Embrapa, 2014. p.355-432. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Pessegueiro355432%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Pessegueiro355432%20(1).pdf). Acesso em: 3 mai. 2025.

FELICIANO, A.; FELICIANO, A.J.; OGAWA, J.M. *Monilinia fructicola* resistance in the peach cultivar Bolinha. **Phytopathology**, 1987. v.77, p.776–780. Disponível em: https://www.apsnet.org/publications/phytopathology/backissues/Documents/1987Articles/Phyto77n06_776.PDF. Acesso em: 9 mai. 2025.

FELICIANO, A.J.; OGAWA, J.M., ADASKAVEG, J.E.; Comparative studies of resistance in peach genotypes to *Monilinia fructicola*. **Phytopathology**, 1989. v.79, p.1183-1184. Disponível em: <https://journals.ashs.org/jashs/downloadpdf/journals/jashs/119/1/article-p101.pdf>. Acesso em: 9 mai. 2025.

GRADZIEL, T.M., Changes in susceptibility to brown rot with ripening in three clingstone peach genotypes. **Journal of the American Society for horticultural Science**, 1994. v.119 p.101- 105. Disponível em: <https://journals.ashs.org/jashs/view/journals/jashs/119/1/article-p101.xml>. Acesso em: 8 mar. 2025.

GRELLMANN, O. E., SIMONETTO, P. R., **Boletim Técnico da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária**. Porto Alegre, 1996. n. 4. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202105/11141937-boletim-04-completo.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), **Produção Agropecuária**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/>. Acesso em: 2 abr. 2025.

KOVALESKI, A., Manejo das principais pragas em macieira. **Embrapa Uva e Vinho**, Vacaria, 2017. Disponível em: [https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1083118/1/KovaleskiAgapo min283p06092017.pdf](https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1083118/1/KovaleskiAgapo%20min283p06092017.pdf). Acesso em 22 abr. 2025.

KOVALESKI, A.; NACHTIGALL, R. G.; SANHUEZA, V. M. R.; SANTOS, S. S. R.; SPOLTI, P., Manual de Identificação e Controle de Doenças, Pragas e Desequilíbrios Nutricionais da Maceira. **Embrapa Uva e Vinho**, Bento Gonçalves, 2008. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1042932>. Acesso em: 28 abr. 2025.

LUO, Y., BUCHNER, R. P., KRUEGER, W. H., MICHAILIDES, T. J., MORGAN, D. P., Inoculum dynamics, fruit infection, and development of brown rot in prune orchards in California. **Phytopathology**, 2005. v. 95, n. 10, p. 1132-1136. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18943464/>. Acesso em: 29 mar. 2025.

MARTINI, C., MARI, M., SPALDONI, A., First report of Brown Rot caused by *Monilinia fructicola* on apple in Italy. **PubMed**, 2013. v. 97, n.5, p. 689. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30722219/>. Acesso em: 17 fev. 2025.

MAY-DE MIO, L. L., PEREIRA, W. V., First report of Brown Rot caused by *Monilinia fructicola* on apple in Brazil. **APS publications**, 2018. v. 102, n. 12, p. 2657. Disponível em: <https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PDIS-05-18-0755-PDN>. Acesso em: 17 fev. 2025.

MAY-DE MIO, L. L.; HICKEL, E., MONTEIRO, L. B.; NAZARENO, N. R. X., Classificação e manejo dos agroquímicos em fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L. B.; MAY-DE MIO, L. L.; SERRAT, B. M.; MOTTA, A. C.; CUQUEL, F. L. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2004. p. 263–297. Disponível em: [https://www.scrip.org/\(S\(lz5mqp453edsnp55rrgict55.\)\)/reference/referencespapers?referenceid=2429611](https://www.scrip.org/(S(lz5mqp453edsnp55rrgict55.))/reference/referencespapers?referenceid=2429611). Acesso em: 23 mar. 2025.

MAZUTTI, A. M., NETO, C. R. J., TRES, V. M., ZABOT, L. G., Avaliação de diferentes métodos de preservação do fungo *Phoma dhimorfa*. **Colloquium Agrariae**, 2019. v.15, n.4, p.306. Disponível em: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ana,+AUTOR+++_ok_2799-Texto+do+artigo-13403-1-11-20190801.pdf. Acesso em: 19 mar. 2025.

MOREIRA, Luciene Martins. **Alternativas de controle integrado da podridão parda do pessegueiro**. 2005. Tese Doutorado em Produção Vegetal, 113f - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Controle_da_podridao_parda_do_pessegueiro_com_fun g.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Controle_da_podridao_parda_do_pessegueiro_com_fun%20g.pdf). Acesso em: 11 abr. 2025.

MOREIRA, Rafaela Regina. **Etiologia da Mancha Foliar de Glomerella em Macieira e Sensibilidade do Patógeno a Fungicidas**, Curitiba, 2017. Disponível em: [https://siga.ufpr.br/siga/visitante/gerenciadownload?op=download&doc=21858_2017_24_36_2_\(*\)&idPessoal=21858&idPrograma=40001016031P6&nivelP=Pessoal&isMatch=false](https://siga.ufpr.br/siga/visitante/gerenciadownload?op=download&doc=21858_2017_24_36_2_(*)&idPessoal=21858&idPrograma=40001016031P6&nivelP=Pessoal&isMatch=false). Acesso em: 02 mai. 2025.

NORNBERG, Sandro Daniel. **Bases para o manejo de *Sitophilus zeamais* em pomares de pessegueiro e macieira**. 2012. Tese Pós-Graduação em Fitossanidade, 150f – Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Tese-Sandro-Daniel.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2025.

OLIVEIRA, Paulo Ricardo Dias de. **Manual de Identificação e Controle de Doenças, Pragas e Desequilíbrios Nutricionais da Macieira**, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ManualMacieiraSanhueza2008.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2025.

ONIONS, A. H. S., SMITH, D., **The Preservation and Maintenance of Living Fungi**. 2. ed. Wallingford, UK: CAB International, 1994. Disponível em: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=59425>. Acesso em: 28 abr. 2025.

OZELAME, A. L., BENTO, J. M. S., GRUTZMACHER, A. D., NAVA, D. E., NORNBERG, S. D., Monitoramento de *Sitophilus zeamais* em pomares de pessegueiro. **Embrapa Clima Temperado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas e Universidade de São Paulo**. Pelotas, Piracicaba, Capão do Leão, Pelotas e São Paulo, 2009. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/868412/1/14199.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2025.

PETRI, J. L., Formação de flores, polinização e fertilização. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: EPAGRI, 2006. p. 229–260.

PETRI, J.L., COUTO, M.; FRANCESCETTO, P.; LEITE, G.B., Avanços na cultura da macieira no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, 2011. Volume especial, p. 48 - 56. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/tVbzRCSq9hQ4cwLPt5Jv4BK/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 22 abr. 2025.

RASEIRA, M. C. B., SANTOS, J., ZANANDREA, I., Resistência à Podridão Parda em Pessegueiro. **Embrapa Clima Temperado**, Pelotas, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brag/a/QkCBx3FpXJ4RKKJXfMLVPGD/>. Acesso em: 6 mai. 2025.

RYAN, M. J.; JEFFRIES, P.; SMITH, D. A., Decision-based key to determine the most appropriate protocol for the preservation of fungi. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, 2001. v. 16, n. 2, p. 183–186.

SANHUEZA, Rosa M. V. **Manual de Identificação e Controle de Doenças, Pragas e Desequilíbrios Nutricionais da Macieira**. Porto Alegre, 2016. SANHUEZA, Rosa M. V., Bento Gonçalves, 2008. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ManualMacieiraSanhueza2008.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2025.

mai 2025.

SANTIAGO, M. F., **Impacto da temperatura na intensidade de ocorrência da podridão parda (*Monilinia fructicola* (Wint) Honey) em pessegueiro no Brasil**, 2013. Dissertação Mestrado em Fitossanidade, 144f – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013. Disponível em: <https://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/5763>. Acesso em: 4 mai. 2025.

SOUZA, C. D., Progresso temporal e espacial de epidemiologia da podridão parda do pessegueiro. **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11135/tde-16032007-144126/publico/DaviSouza.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2025.

UENO, B., Podridão-Parda (*Monilinia fructicola*). **Embrapa Uva e Vinho**, 2014. p. 355-432. Disponível em: https://www.cnpuv.embrapa.br/uzum/pessego/pod_parda.html. Acesso em: 7 mai. 2025.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA), **Foreign Agricultural Service (FAS)**. Washington: USDA FAS, 2023. Disponível em: <https://www.fas.usda.gov/>. Acesso em: 2 abr. 2025.

WAGNER JÚNIOR, A.; FRANZON, R.C., PIEROBOM, C.R.; RASEIRA, M.C.B.; SILVA, J.B., Avaliação de diferentes genótipos de pessegueiro à reação a *Monilinia fructicola* (Wint.) Honey) em frutos. **Revista Ceres**, 2008. v.55, n.2, p.83-88. Disponível em: <https://ojs.ceres.ufv.br/ceres/article/view/3293/1179>. Acesso em: 9 mai. 2025.