

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

VICTÓRIA PASKAUSKAS MONTIJO

**FUNGOS ASSOCIADOS À FLORES E FRUTOS DE OLIVEIRA (*Olea europaea*)
EM SÃO GABRIEL - RS**

**São Gabriel, Rio Grande do Sul.
2023**

VICTÓRIA PASKAUSKAS MONTIJO

**FUNGOS ASSOCIADOS À FLORES E FRUTOS DE OLIVEIRA (*Olea europaea*)
EM SÃO GABRIEL - RS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia
Florestal da Universidade Federal do
Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Engenharia
Florestal.

Orientador: Igor Poletto

**São Gabriel, Rio Grande do Sul
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

M797f Montijo, Victória Paskauskas

FUNGOS ASSOCIADOS À FLORES E FRUTOS DE OLIVEIRA (*Olea
europaea*) em São Gabriel - RS. / Victória Paskauskas Montijo.

29 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Universidade Federal do
Pampa, ENGENHARIA FLORESTAL, 2023.

"Orientação: Igor Poletto".

1. Patógenos. 2. *Olea europaea*. 3. Doenças. 4. Flores. 5. Frutos. I.

VICTÓRIA PASKAUSKAS MONTIJO

**FUNGOS ASSOCIADOS À FLORES E FRUTOS DE OLIVEIRA (*Olea europaea*)
EM SÃO GABRIEL- RS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia
Florestal da Universidade Federal do
Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Engenharia
Florestal.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: dia, mês e ano.

Banca examinadora:

Prof. Dr Igor Poletto
Orientador
UNIPAMPA

Prof. Dr. Italo Filippi Teixeira
UNIPAMPA

Doutoranda. Ana Luiza Klotz Neves
UNIPAMPA

AGRADECIMENTO

Foram inúmeras pessoas que me auxiliaram de alguma forma à conclusão deste trabalho, sendo impossível citar todas nesta página. Mas saibam que estou imensamente grata por todo o apoio recebido

Primeiramente, agradeço aos meus pais, Jacqueline e Eugênio por proporcionar e investir na minha graduação e por todo amor, carinho, conselhos e ensinamentos concedidos. Amo vocês!

Aos meus irmãos Jonas e Júlia por todos os incentivos, ensinamentos, carinho e amor. Além de serem minhas maiores referências na vida!

À minha família, tios, tias, avós, primos e primas, obrigada ao amor que vocês sempre me deram.

Ao meu orientador Igor por toda dedicação, paciência e ensinamentos em Fitopatologia, mas principalmente pelos conselhos. Sem sua assistência e envolvimento dedicado em todas as etapas do processo, este trabalho nunca teria sido realizado.

Aos membros da banca, muito obrigada pelos seus comentários e avaliações.

Às minhas amigas Andrezza e Elisa por todo amor, carinho, amizade e companheirismo. E por sempre fazerem parte de momentos muito especiais na minha vida.

Aos meus amigos Alicia e Guilherme pela amizade, por todo apoio, companheirismo e conselhos. Desejo tudo de melhor para vocês.

Ao meu amigo Guilherme por momentos alegres e importantes de minha vida e principalmente pela amizade.

Aos meus amigos Julia e Vítor por toda a ajuda para realizar o trabalho.

Aos amigos do laboratório de Controle Biológico e Proteção de Plantas. Pelo auxílio e ajuda para realizar o trabalho. Especialmente à Emily.

Aos amigos da faculdade Ana Clara, Larissa, José, Isabelle, Gustavo, Eduarda, Vinícius e Willian pela amizade e companheirismo durante o convívio todos esses anos.

Ao meu psicólogo Rafael, por todo o trabalho que temos feito, pois tem me ajudado muito. Obrigada pela paciência e comprometimento!

Aos professores do curso de Engenharia Florestal pelo aprendizado e dedicação.

“A ciência está intimamente relacionada ao progresso de uma nação. Sendo assim, investir em Ciência é investir no futuro”.

Jaqueline Goes de Jesus

RESUMO

O Brasil está se destacando no cenário mundial pelo aumento da área de cultivo de oliveiras (*Olea europaea*) e pela qualidade do azeite e azeitonas. Como em todos os cultivos comerciais, o aumento das áreas plantadas implicam no aparecimento de doenças fitopatológicas. Assim, estudos que preconizam identificação e manejo de doenças são fundamentais para manter a produtividade dos pomares. O presente trabalho teve como objetivo analisar e avaliar os fungos presentes nas flores e frutos de dois pomares de *Olea europaea* em São Gabriel, RS que possam causar o abortamento floral. Para isso, foram coletados flores, frutos e ráculos florais de árvores de 7 anos de idade em dois pomares. No laboratório, o material foi colocado em caixas Gerbox e placas de Petri para análise. *Cladosporium* sp. e *Alternaria* sp., foram encontrados em todas as partes das flores, na superfície de frutos e ráculos florais, indicando, possivelmente, a causa do abortamento floral, já que estes fungos são conhecidos por causar a queda precoce das flores e frutos em diversas espécies. Analisando os gêneros *Aspergillus* sp. e *Fusarium* sp. observou-se que os fungos estiveram por toda a estrutura floral e frutos. Conclui-se que os fungos de alta incidência nos pomares são patógenos relevantes para o abortamento floral das Oliveiras.

Palavras-chave: Patógenos, *Olea europaea*, Doenças

ABSTRACT

Brazil is increasingly specializing in the field of olive trees, therefore, it is important to know and to identify the pathogens responsible for the low productivity of the, in order to find the correct diagnosis and to establish an effective management plan. The present work aimed to analyze and evaluate the fungi present in the flowers and fruits of two orchards of *Olea europaea* in São Gabriel, RS and Azevedo Sodr , RS. For this purpose, flowers, fruits and racemes floralis were collected from 7-year-old trees. In the laboratory, the material was placed in Gerbox boxes and Petri plates. *Cladosporium* sp. and *Alternaria* sp., were found both in the inner part of the petals and throughout the structure of the flowers, fruits and racemes, possibly indicating a cause of floral abortion, as these fungi can cause the early fall of flowers and fruits. The genres *Aspergillus* sp. and *Fusarium* sp. were highly incident in the study throughout the flower and fruit structure. The genre *Collectotrichum* sp. was in high incidence in the dead flowers of the Itacolomy orchard and in damaged fruits. This paper concludes that fungi with a high incidence in orchards are relevant pathogens for causing floral abortion in olive trees.

Keywords: Pathogens, *Olea europaea*, Diseases

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Cladosporium</i> sp. e <i>Alternaria</i> sp. na estrutura floral.....	20
Figura 2 – Estrutura do <i>Colletotrichum</i> sp. no meio de cultura.....	21
Figura 3 – <i>Cladosporium</i> sp. nas estruturas de reprodução.....	22
Figura 4 – <i>Aspergillus</i> sp. e <i>Cladosporium</i> sp. na estrutura floral.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Total de fungos no experimento.....	12
Tabela 2 - Total de Fungos no pomar Orvalho.....	13
Tabela 3 - Total de fungos no pomar Italocomy.....	15
Tabela 4 - Quantidade de flores, ráceros e frutos infectados no pomar Orvalho...	16
Tabela 5 - Quantidade de flores, ráceros e frutos infectados no pomar Italocomy	18

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1	OLIVICULTURA NO BRASIL.....	3
2.2	Patógenos da Oliveira.....	4
2.2.1	Repiolo.....	4
2.2.2	Emplomado.....	4
2.2.3	Fumagina.....	5
2.2.4	Verticilose.....	5
2.2.5	Podridão-de-Raízes.....	6
2.2.6	Escudete.....	7
2.2.7	Antracnose.....	8
2.2.8	Podridão-dos-Frutos.....	9
2.2.9	Cancro-dos-Ramos.....	10
2.2.10	Cárie-dos-Troncos.....	10
3	OBJETIVO	15
4	MATERIAL E MÉTODOS	3
5	RESULTADO E DISCUSSÃO	14
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	15
7	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

A *Olea europaea* L. é uma planta angiosperma dicotiledônea polimórfica, ou seja, possui dois estágios de desenvolvimento, a fase juvenil e adulta. Segundo Rapoport (1998), a primeira fase (juvenil) é do crescimento, as folhas são grossas e é quando a planta tem o maior desenvolvimento de raiz. Na segunda fase (adulta) as folhas aumentam de tamanho, os entrenós ficam mais distantes um dos outros e começa o período produtivo. A árvore é de porte arbóreo da família Oleácea, o fruto é do tipo drupa e é a única da família que produz frutos comestíveis. É originada de clima mediterrâneo, cultivada desde o século 4 a.C na Europa, nos países mediterrâneos, como Portugal, Espanha, França, Itália e Grécia (GARRIDO, FERNANDÉZ et al., 1997; RAPOPORT, et al., 1998; ALBIN; VILAMIL, 2003; BOMTEMPO, 2008;).

No Brasil, os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Minas Gerais são os principais produtores (WREGE et al., 2015). Segundo Ibraoliva (2022), o país produziu aproximadamente 230.000 litros de azeite em 2019, sendo aproximadamente 180.000 litros registrados apenas no estado do Rio Grande do Sul, o que significa que 78,27% de toda a produção brasileira de azeite estão localizadas na região.

Na safra 2021/22 (setembro de 2021 a fevereiro de 2022), a importação de azeitonas caiu 26% e de azeite 24% no Brasil. Porém, mesmo com a queda na importação, para o setor oleícola mundial, o consumo de azeite cresceu mais que a produção nas últimas três safras (2019/20, 2020/21 e 2021/22). O Brasil corresponde a 8% da produção mundial azeite e óleo de bagaço de azeitona (International Oil Council, 2022).

Devido ao crescimento da produção de Oliveiras no Brasil, é de extrema importância que os olivicultores estejam atentos às principais doenças que podem atacar os pomares, visto que os patógenos podem causar perdas na produção e prejudicar economicamente. A hipótese principal do trabalho é que o fungo do gênero *Colletotrichum* sp. está relacionado com o abortamento floral da Oliveira mas outros fungos também podem estar associados com a queda prematura das flores. Assim, estudos mais aprofundados devem ser realizados.

Os fungos são os principais patógenos responsáveis pela perda de produtividade da Oliveira, por isso é extremamente necessário ter um diagnóstico da

presença de patógenos, pois as medidas de manejo só serão efetivas se for conhecido qual é o agente causador e suas características.

Os gêneros de patógenos que normalmente atacam os pomares são: o *Colletotrichum* sp., o *Cladosporium* sp. e a *Alternaria* sp. que danificam as flores e principalmente os frutos da Oliveira. O *Ulocladium* sp. e o *Epicoccum* sp. são fungos causadores de manchas foliares que são os principais responsáveis por manchas necróticas nas folhas. A podridão-radicular é uma doença causada pelos fungos dos gêneros *Fusarium* sp. e *Verticillium* sp. que são responsáveis tanto pela podridão radicular quanto pela podridão caulinar. Por esses motivos, o conhecimento e o manejo da cultura são de extrema importância para evitar que os patógenos prejudiquem a produção de azeitonas (HALLEN et al., 2003; CHLIYEH et al 2014; DOMINGUES et al., 2015, 2016; TALHINHAS et al., 2018).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Oliviculturas no Brasil*

Segundo Fernandes (1959), o cultivo de Oliveiras havia sido proibido no Brasil pela Coroa portuguesa para não haver concorrência com os azeites de Portugal. No Rio Grande do Sul a Oliveira foi introduzida por açorianos (portugueses), porém no estado do Rio Grande do Sul, as primeiras árvores implantadas em Viamão foram trazidas por imigrantes italianos.

O Brasil é o segundo maior importador de azeite de oliva do mundo, de acordo com o International Olive Council (OIC). Em 2021, o País importou mais de 100 milhões de litros do produto, o que representa quase 100% do consumo nacional, a produção brasileira tem avançado no comércio nos últimos anos.

Segundo Belarmino et al (2020), a olivicultura é concentrada no sul do Brasil devido às condições do edafoclima.. Atualmente, as cidades produtoras de azeite e azeitonas são Bagé, Barra do Ribeiro, Cachoeira do Sul, Caçapava do Sul, Camaquã, Candiota, Canguçu, Dom Feliciano, Dom Pedrito, Encruzilhada do Sul, Formigueiro, Pântano Grande, Pinheiro Machado, Piratini, Rosário do Sul, Santa Margarida do Sul, Santana do Livramento, São Gabriel, São Sepé, Sentinela do Sul, Vila Nova do Sul, São João do Polesine, Restinga Seca e Hulha Negra.

Segundo Domingues et al. (2016), o consumo de azeite vem aumentando a cada ano por estar associado a uma dieta saudável. Por se tratar de um mercado em expansão, os agricultores buscam alternativa para melhorar a rentabilidade. Desde 1960, expandiu-se internacionalmente devido à qualidade promissora dos produtos. O volume de óleo produzido no Rio Grande do Sul cresceu 773% nos últimos cinco anos e representa 70% da produção nacional. Segundo a Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Rio Grande do Sul (SEAPDR/RS) a produção de azeite no estado atingiu de 58 mil litros de azeite, em 2018, para 448,5 mil em 2022.

Segundo o IBRAOLIVA (2022), as Oliveiras no Brasil ainda são muito jovens. No Rio Grande do Sul, 321 produtores em 108 municípios possuem cerca de 6.000 hectares dos quais 3.400 hectares são produtivos, com Oliveiras com mais de 4 anos. Os pomares em todo o Brasil cobrem aproximadamente 10.000 hectares, e o Instituto Brasileiro de Olivicultura (Ibraoliva) espera ter 20.000 hectares plantados até 2025.



2.2 Patógenos associados a Oliveira

A tradição milenar do cultivo de Oliveiras insere-se entre os agrossistemas mais estáveis. Porém a Oliveira é suscetível ao ataque de inúmeras doenças. Quando há um manejo correto da cultura, se mantém um equilíbrio entre o hospedeiro e o patógeno, mas quando se rompe, o que acontece com frequência, pode ocorrer perdas na colheita, até a morte da planta (TRAPERO; BLANCO, 2012).

O sistema de cultivo é a etapa fundamental para manter o equilíbrio. A irrigação, os nutrientes, os tratos culturais, a densidade do plantio, etc são as variáveis que contribuem para o controle dessas doenças (ANDRÉS, 1991; TRAPERO, BLANCO, 2008). As principais doenças fúngicas de Oliveiras descritas no mundo são fungos que atacam folhas e frutos (especialmente o repilo) e raízes, seca nos ramos, lesões e apodrecimento (TRAPERO-CASAS et al., 2012; DOMINGUES et al, 2016).

2.2.1 Repilo

O *Fusicladium oleagineum* é o fungo causador do Repilo/Olho-de-pavão. Possui o micélio inserido na epiderme da folha e contém os conídios bicelulares de cor escura. É visto como dos mais destrutivos da oliva em todo o mundo pois, pode causar até 6% de dano em um pomar (TRAPERO-CASAS et al., 2012).

Os principais sintomas da doença acontecem na parte superior da folha, onde são observadas lesões circulares de diversos tamanhos com a coloração marrom-escuros circundados por um halo amarelo. As lesões podem aparecer na parte na nervura central da folha (onde se localiza na parte inferior), pendulo e frutos, sendo estas pardo-escuras e alongadas. As lesões nos frutos são levemente úmidas e escuras, podendo levar a atrofia (deformação do fruto) (TRAPERO-CASAS et al., 2012).

O fungo é capaz de sobreviver durante meses nas folhas infectadas, podendo entrar em atividade quando o ambiente estiver em condições favoráveis. O tempo de incubação pode variar de 2 semanas a 4 meses, em função do clima, da cultivar e da idade da folha. Durante o processo de infecção, o fungo coloniza especialmente as camadas epidérmicas externas (TJAMOS et al., 1993).

O Repilo atinge o ápice do desenvolvimento e reprodução, quando a clima está ameno com altas temperaturas. Entretanto, em períodos desfavoráveis o fungo

sobrevive no solo em folhas infectadas caídas produzindo de conídios. A disseminação acontece através de correntes de ar e água. Com a infecção em estágio avançado, ocorre uma intensa queda de folhas, reduzindo bruscamente a produção e a qualidade dos frutos. Em cultivares muito suscetíveis, a desfolha pode ocorrer antes do aparecimento dos sintomas (TRAPERO-CASAS et al., 2012).

2.2.2 Emplomado

O Emplomado é uma das doenças fúngicas facilmente confundida com a antracnose e o repilo. A doença recebe o nome por causa da coloração acinzentada da espessa massa de conídios do patógeno que aparece na parte inferior das folhas velhas (TRAPERO-CASAS et al., 2012).

O patógeno da doença é o *Pseudocercospora cladosporioides*. Ocasiona severos ataques na parte axial das folhas, principalmente em folhas mais velhas em ramos baixos. Os sintomas são caracterizados por manchas irregulares cloróticas que tendem a necrosar. Na parte abaxial das folhas o crescimento do fungo é difuso com uma coloração acinzentada. A doença ataca também o pedúnculo na zona de abscisão causando a queda dos frutos (DOMINGUES et al., 2016).

O *P. cladosporioides* sobrevive nas folhas caídas e é disseminado através dos ventos e água. Plantios com baixa circulação de ar e a presença de microclimas, deixam a árvore suscetível a este patógeno e o favorece (DOMINGUES et al., 2016)

2.2.3 Fumagina

A Fumagina, também conhecida em alguns lugares como negrila ou tizne é a doença que causa uma capa preta superficial sobre as folhas, os ramos, os troncos e ocasionalmente sobre os frutos. Os agentes são dos gêneros *Capnodium* sp., *Limacinula* sp. e *Aureobasidium* sp (TRAPERO-CASAS et al., 2012).

A doença inibe várias funções fisiológicas das árvores, e quando é mais intenso o ataque em Oliveiras mal podadas, ocorre uma infestação da cochonilha *Saissetia oleae*. Além disso, o estresse ocasionado pela alta umidade relativa do ar é outro fator importante para a incidência de fumagina. Os ataques mais severos ocorrem no outono e na primavera (TRAPERO-CASAS et al., 2012).

Outra doença foliar, embora de menor importância, é a queima-das-folhas, causada pelo fungo *Stictis panizzei*. As folhas mais velhas normalmente são mais suscetíveis ao ataque. Apresentam áreas necróticas de coloração avermelhada No

centro das manchas é possível observar pequenos e numerosos corpúsculos de cor marrom que permitem diferenciar esta doença de outros sintomas de déficit de nutrientes (ANDRÉS, 1991 apud TRAPERO-CASAS et al., 2012).

2.2.4 Verticilose

A Verticilose foi diagnosticada pela primeira vez na Itália em 1946, e é conhecida pelos produtores de oliveira de todo o mundo. Atualmente, é uma importante doença para as regiões de cultivo (LÓPEZ-ESCUDEIRO; MERCADO-BLANCO, 2010). Causado pelo fungo *Verticillium dhaliae* causa seca dos ramos, irregularidade no crescimento podendo matar a planta inteira (DOMINGUES et al., 2016)

A doença apresenta dois sintomas diferentes denominados apoplexia e declínio lento. O primeiro consiste em uma morte rápida dos ramos ou da planta, sendo predominante no outono e inverno, as folhas atacadas permanecem aderidas aos ramos. Em plantas jovens, as folhas podem desprender dos ramos após a perda da coloração verde, desde a extremidade até a base dos ramos.

A diminuição do período de incubação e a severidade desse sintoma parecem estar associadas às chuvas intensas no outono e temperaturas amenas durante o outono-inverno. Por outro lado, o declínio lento é principalmente na primavera. Os sintomas característicos são a seca e a mumificação das inflorescências que permanecem aderidas enquanto as folhas se desprendem (LÓPEZ-ESCUDEIRO; MERCADO-BLANCO, 2010).

A doença atrasa o crescimento da árvore fazendo ter quedas na produtividade. Existem dois sintomas que podem ocorrer. O primeiro aparece por folhas claras e brotos marrons que secam rapidamente, o córtex dos ramos torna-se arroxeados e o tecido do xilema amarronzado. O segundo sintoma é a necrose, a mumificação de inflorescência e a queda generalizada das folhas, ou seja, o *Verticillium* sp. é o responsável pela murcha, o desfolhamento e a morte de Oliveiras jovens (DOMINGUES et al., 2016).

2.2.5 Podridão-de-raízes

A podridão-de-raízes é uma doença fúngica causada pelo gênero *Phytophthora* que tem como sintoma mais característico raízes descascadas. Esta doença age em condições de solo saturado infectando as raízes secundárias (radicelas) causando a necrose do tecido cortical. A parte aérea não mostra sintomas

específicos, porém é constatado que a doença pode reduzir o crescimento, desfolhar, amarelar, e murchar as folhas (TRAPERO-CASAS et al., 2012).

As Oliveiras jovens são mais atingidas pela doença devido as condições favoráveis. A infecção ocorre totalmente no solo, após a produção de esporângios, os zoósporos (esporos assexuais aquáticos) são liberados e atraídos quimicamente pelos exsudatos das raízes. Após a infecção ocorre a necrose cortical, porém a reprodução só acontece se as condições hídricas do solo (saturação) forem favoráveis (TRAPERO-CASAS et al., 2012).

A doença apresenta uma incidência baixa e afeta a Oliveira em qualquer idade, porém atinge com mais frequência às árvores mais velhas, sobretudo de pouca importância. Entretanto, ao atingir as árvores mais jovens podem ocorrer inúmeros problemas no pomar (GARCÍA-FIGUERES; CELADA-BROUARD, 2001; TRAPERO; BLANCO, 2008).

Os gêneros de fungos que causam a podridão-de-raízes nas Oliveiras são *Armillaria*, *Rosellinia*, *Omphalotus* e *Cylindrocarpon*. As condições ideais para o desenvolvimento da doença na *Olea europaea* é em solos úmidos, onde ocorrem condições prolongadas de saturação da umidade (ANDRÉS, 1991).

As doenças caracterizam-se por uma podridão marrom acinzentada ou branca nas raízes, dependendo de sua capacidade enzimática de colonizar o tecido. No caso de declínio lento, os principais sintomas são a redução do crescimento da parte aérea e alterações nas características da folhagem. A doença pode se desenvolver mais rapidamente, causando murcha repentina sem nenhum sintoma prévio. Ao final da fase de infecção fúngica, a cobertura micelial do fungo coloniza as raízes, atinge a altura da copa e pode crescer vários centímetros ou mais no interior do tronco. Esses tapetes miceliais às vezes são facilmente detectados ao descascar a casca das raízes da árvore. O cancro basal é geralmente de forma triangular, com cicatrizes e calosidades ao redor das bordas da lesão. Nas raízes, o principal sintoma é a presença de uma espessa manta branca de micélio como continuação da placa micelial (TRAPERO; CASAS et al., 2012).

2.2.7 Escudete

A doença Escudete é causada pelo gênero de fungo *Botryosphaeria*, afetando os frutos verdes causando lesões necróticas arredondadas. Nestas áreas formam pequenos pontos pretos, que são os picnídios. A disseminação dos esporos

ocorre através do vento, da chuva e da mosca da Oliveira, *Prolasioptera berlesiana*. As azeitonas com fissuras e cortes na superfície, favofo a infecção do fungo (GONZÁLES; TRAPERO, 2006 ; DOMINGUES R.J. et al., 2016).

Outras doenças que causam a podridão de frutos são afetadas pelos fungos da *Alternaria* sp., que apresenta lesões secas deprimidas e escuras, e *Cladosporium* sp., que mumifica os frutos e o deixa coberto de mofo esverdeado (DOMINGUES et al., 2016).

As azeitonas afetadas tendem a cair cedo. Nas drupas, o micélio invade o tecido que envolve a câmara de deposição e penetra até atingir o caroço da drupa. Externamente, forma-se uma zona necrótica, com um entalhe marrom-escuro com cerca de um centímetro de diâmetro, pontilhada por pequenas manchas pretas, picnídios, que constituem os conidióforos. Todos os fungos prosperam no verão, quando as temperaturas estão entre 22 °C e 28 °C e umidade é alta (TRAPERO-CASAS et al., 2012)

A doença causada pelo patógeno *Fusicladium oleagineum*, é caracterizada pela formação de micélio subcuticular ou superficiais. Os conidióforos são solitários, penetram na cutícula e produzem conídios marrons, retos ou ligeiramente curvos, com um ou dois septos. Eles são dispersos para as partes inferiores das plantas principalmente por gotas de chuva. Após a infecção, a doença pode permanecer dormente (latente) por 15 dias a 10 meses sem sintomas. Em épocas desfavoráveis, o fungo pode sobreviver e se multiplicar nas folhas infectadas acima do solo. A doença aparece do outono (abril) ao final da primavera (novembro) (COUTINHO, R. 2016).

O *Fusicladium* causa desfolha alta e queda prematura, enfraquece a planta, causa redução na produção de flores e queda precoce dos frutos. A desfolha ocorre em toda a copa, é mais intensa nos ramos inferiores, podendo variar em função da idade, intensidade da infecção, localização da lesão e condições climáticas. Em epidemias severas, a desfolha pode afetar não só a safra do ano corrente, mas também o potencial produtivo futuro da planta (DOMINGUES et al., 2016).

2.2.8 Antracnose

A doença é causada pelo fungo *Colletotrichum*, geralmente, os sintomas aparecem quando o fruto muda de cor, com manchas marrons aparecendo no interior da Oliveira, e acaba secretando um líquido gelatinoso alaranjado. Nessa

época, existe a possibilidade de os galhos secarem e não brotarem mais. Para prever o impacto da gafa, é importante certificar de que a árvore não foi plantada em uma área previamente infectada (TRAPERO-CASAS et al., 2012).

O *Colletotrichum* sp. causa a queda prematura das flores das Oliveiras, o patógeno pode necrosar ovários e botões florais fechados. A antracnose afeta economicamente o produtor, diminuindo a produtividade, devido a queda prematura das azeitonas e danos aos frutos que se tornam indesejáveis para o processamento devido à diminuição da qualidade do azeite (TALHINHAS et al., 2018 ; MORAL et al., 2009; CRIZEL et al., 2020).

Este patógeno ocorre tipicamente nas azeitonas maduras (SREENIVASAPRASAD; TALHINHAS, 2005; DAMM et al., 2012; WEIR et al., 2012). As características apresentadas são lesões escuras de massas mucilaginosas de esporos laranja. Em um estágio avançado da doença, pode ocorrer a mumificação do fruto. As folhas apresentam lesões castanhas circulares irregulares, podendo deformá-las (DOMINGUES et al., 2016). Em epidemias severas pode também ocorrer a desfoliação e a morte de ramos da árvore (TALHINHAS et al., 2005).

A disseminação do fungo no pomar ocorre através das sementes e resíduos culturais infectados, sendo auxiliado por vento e chuva. A doença é favorável a temperaturas entre 10 °C e 30 °C, com umidade de 80% a 90%. No início da floração, o inóculo é transferido para as flores, impedindo a fertilização e a formação dos grãos, ou para as leguminosas, contaminando os grãos em desenvolvimento (DOMINGUES et al., 2016)

2.2.4 Podridão-dos-Frutos

O amadurecimento precoce e o período de amadurecimento da fruta ocorrem no final do verão e início do outono, quando geralmente há altas temperaturas e fortes chuvas. Tais condições favorecem a ocorrência de Antracnose, *Cercosporidium*, Repilo, Escudete e outras doenças que podem prejudicar seriamente a qualidade do produto final. A infecção é causada pelos fungos: *Alternaria*, *Colletotrichum* e *Botrytis*. No caso de infecções adquiridas por feridas após a colheita, destacam-se *Penicillium*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, que rapidamente apresentam sintomas de podridão (DOMINGUES et al., 2016).

Os patógenos atacam especialmente frutos verdes, causando pequenas lesões necróticas marrons, deprimidas e com bordos elevados, nas quais se observa

a presença de pequenos corpos de frutificação de coloração negra. Frutos severamente afetados apresentam sintomas de desidratação completa. Os frutos afetados por *Alternaria* sp. apresentam lesões secas e escuras, enquanto que os infectados por *Cladosporium* sp. são mumificados e cobertos com mofo verde (DOMINGUES et al., 2016)

O *Cladosporium* sp. e a *Alternaria* sp. são fungos associados pela podridão da azeitona (CHLIYEH et al., 2014). Os patógenos são capazes de infectar tanto as azeitonas intactas quanto as danificadas (SERGEEVA et al., 2008). A *Alternaria* sp. causa o amolecimento, deixando a azeitona cinza-esbranquiçada. Eventualmente pode correr a mumificação de frutos, bem como o desenvolvimento do micélio ou manchas pulverulentas nas folhas e caules (HLADNIK et al., 2022).

2.2.5 Cancro-nos-Ramos

O cancro-nos-ramos foi descritos em diversos países. Ataques severos de *Eutypa lata*, de *Phoma incompta* na Grécia; *Diplodia* sp. na Califórnia; *Fusicoccum luteum* na Nova Zelândia e o *Neofusicoccum mediterraneum* na Espanha (MORAL et al., 2009)

Nos terrenos úmidos as Oliveiras definham-se, as folhas amarelecem e caem, os ramos secam e a produtividade das árvores decai. No colo das raízes, o cancro aparece devido ao excesso da umidade. Os principais sintomas que aparecem são a seca severa na parte apical dos ramos, podendo levar até a morte (MORAL et al., 2009).

A incidência da doença está associada com a quantidade de inóculo. O patógeno se encontra nas folhas podadas sob o solo e dependendo do estresse hídrico, a planta fica suscetível a infecção (TRAPERO-CASAS et al., 2016).

2.2.6 Carie-dos-troncos

A carie-dos-troncos é causada pelo fungo basidiomiceto poliporaceo *Fomes* spp, causando uma degradação de lignina deixando uma podridão branca nos ramos. De acordo com Andrés (1991), é uma doença facilmente disseminada devido a quantidade de Oliveiras antigas com os sintomas.

A doença está relacionada com a técnica de manejo, a poda excessiva pode dificultar a circulação de seiva nos ramos. Além disso, a degradação dos tecidos

acelera o processo de envelhecimento da oliveira, levando a morte. A penetração do patógeno ocorre em ferimentos, quando desenvolvido, aparece em frutos e ramos (TRAPERO-CASAS et al., 2016; TEAPERO, BLANCO, 200

3 OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo identificar e quantificar os fungos presentes nas flores e frutos de dois pomares de *Olea europaea* em São Gabriel - RS que possam causar o abortamento floral.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em dois pomares de oliveiras nominados Orvalho e Itacolomy. O primeiro pomar (Orvalho) localiza-se às margens da BR290, distando cerca de 5 km da cidade de São Gabriel. Este pomar possui sete anos de idade, com área de 30 ha composta por árvores de cinco variedades: Arbequina, Koroneiki, Picual, Coratina e Frantoio. Segundo informações do proprietário, o cultivo é convencional, com aplicação anual de adubação química e defensivo agrícola (inseticidas, herbicidas e fungicidas) conforme a necessidade. O pomar denominado Itacolomy localiza-se às margens da BR158, na localidade de Azevedo Sodré, distando cerca de 45 km da cidade de São Gabriel. O pomar possui 7 anos de idade, com 13 ha de área, e composto por árvores de cinco variedades: Arbequina, Koroneiki, Picual, Coratina e Frantoio. Segundo o proprietário, o pomar é cultivado com transição agroecológica, com fornecimento de adubos químicos conforme a necessidade e controle biológico de pragas e doenças com aplicação de fungos e bactérias antagonistas.

Para as análises laboratoriais, foram coletadas ramos florais, flores individuais (mortas e vivas) e frutos individuais recém-formados (chumbinhos - mortos e vivos). As coletas ocorreram no mês de outubro e novembro de 2022, em árvores escolhidas ao acaso no interior do pomar. O material foi coletado nos quatro quadrantes das árvores, nos galhos mais baixos até os da porção mediana da copa, embalados em sacos de papel devidamente identificados e levados imediatamente para o Laboratório de Controle Biológico e Proteção de Plantas da Unipampa, campus São Gabriel.

No laboratório, as caixas Gerbox foram lavadas com sabão e posteriormente esterilizadas com álcool 70. Os ramos florais e frutos foram transferidos para as caixas sobre uma folha de papel-filtro umedecido com água destilada. Para o pomar Orvalho, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, os tratamentos foram dividido em variedade Arbequina e variedade Koroneik, com sete repetições com 7 ramos florais para cada variedade. Os frutos foram divididos cinco repetições com 7 frutos em cada. A incubação ocorreu a 26 °C por 3 dias, sendo acompanhada a formação de micélios e estruturas reprodutivas. Em outra avaliação, 72 flores de cada variedade foram retiradas dos ramos e distribuídas em seis repetições compostas por placas de Petri com 12 flores e 42 frutos em seis

repetições com 7, contendo meio de batata-dextrose. Para isso, foi utilizado uma câmaras de fluxo laminar e em seguida levada para incubação em câmara BOD.

Para o pomar Itacolomy, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, os tratamentos foram divididos em Oliveiras vivas e Oliveiras mortas, com cinco repetições com 5 ramos florais com flores vivas e cinco repetições com 5 ramos florais com flores mortas. Os frutos recém-formados foram divididos em cinco repetições com 7 frutos em cada. A incubação ocorreu a 26 °C por 3 dias, sendo acompanhada a formação de micélios e estruturas reprodutivas. Em outra avaliação, 60 flores vivas e 60 flores mortas foram retiradas dos ramos florais e distribuídas em seis repetições compostas por placas de Petri com 10 flores e 36 frutos em seis repetições com 6, contendo meio de batata-dextrose. Para isso, foi utilizado uma câmaras de fluxo laminar e em seguida levada para incubação em câmara BOD.

Após o período de incubação, os ramos florais, as flores e os frutos foram analisados em microscópio estereoscópio, e foram confeccionadas laminas para observação das estruturas fúngicas em microscópio ótico. Com base na bibliografia especializada (BARNETT; HUNTER, 1998), foram identificados os gêneros dos fungos presentes nos ramos, flores e frutos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados obtidos (tabela 1), observou-se 22 gêneros fúngicos, dentre eles, os gêneros *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp. e *Aspergillus* sp. que apresentaram uma alta incidência nos pomares.

O gênero *Cladosporium* sp. (31,60%) e *Alternaria* sp. (25,15%) tiveram maior ocorrência no total dos materiais coletados. Domingues et al. (2015) descreve esses patógenos são os principais causadores de podridão-de-frutos e são capazes de infectar tanto os frutos intactos quanto os danificados, eventualmente apodrecendo e mumificando com o desenvolvimento do micélio, levando a uma perda significativa da produção.

Observou-se ainda, que o gênero *Colletotrichum* sp. representou 5,76% (tabela 1) presente no experimento. Os fungos deste gênero são patógenos extremamente relevante em diversas espécies de plantas. Por exemplo, a podridão-floral-dos-citros (PFC), causada pelas espécies *Colletotrichum acutatum* e *C. gloeosporioides* afetam flores e frutos recém-formados. As flores de citros atacadas pelo fungo apresentam lesões necróticas e caem (SILVEIRA et al., 2016).

O gênero *Fusarium* sp. correspondeu a 20,63% (tabela 1) de todo material infectados, as espécies do gênero são fungos de solo e têm distribuição mundial. Em algumas espécies de plantas são patógenos causadores de podridão de raízes e caules, murcha vascular e podridão na maturação do fruto (DOMINGUES et al., 2017). Como estes fungos possuem a fase saprofítica ativa, sobrevivem e se multiplicam na matéria orgânica, no solo, sendo esta a fonte principal de inoculo (COSTA et al., 2017)

O gênero *Aspergillus* sp. esteve presente em 5,89%% (tabela 1) dos fungos do experimento, os fungos deste gênero podem causar a deterioração das sementes de algumas plantas, levando a podridão-de-sementes. Os tecidos afetados são cobertos de micélios, conídios e conidióforos. Trata-se de um fungo de solo que causa grande estrago nas sementes de cultivares (DEACON, 1984; COSTA, KUSHALAPPA, 1989; LUZ, 1995).

Fungos	Total	Porcentagem
<i>Cladosporium</i>	461	31,60
<i>Alternaria</i>	367	25,15
<i>Fusarium</i>	301	20,63
<i>Aspergillus</i>	86	5,89
<i>Colletotrichum</i>	84	5,76
<i>Epicoccum</i>	41	2,81
<i>Penicillium</i>	27	1,85
<i>Ascochyta</i>	18	1,23
<i>Pestalotiopsis</i>	11	0,75
<i>Não Identificado (Oomyceto)</i>	14	0,96
<i>Rhizopus</i>	7	0,48
<i>Bipolaris</i>	7	0,48
<i>Verticillium</i>	7	0,48
<i>Nigrospora</i>	8	0,55
<i>Torula</i>	2	0,14
<i>Curvularia</i>	10	0,69
<i>Ulocladium</i>	3	0,21
<i>Gonatobotrys</i>	1	0,07
<i>Arthrobotrys</i>	1	0,07

<i>Paecilomyces</i>	1	0,07
<i>Trichoderma</i>	1	0,07
<i>Periconia</i>	1	0,07

Tabela 1. Total de fungos do experimento.

Analizando os dados do pomar Orvalho (tabela 2), observou-se que o gênero *Cladosporium* sp. esteve presente em 32,93% e *Aternaria* sp. 26,96% do total do material infectado. Isso significa que os dois gêneros tiveram mais ocorrência, representado juntos 59,89% de todos os patógenos presentes no pomar.

Os gêneros *Fusarium* sp. (15,94%), e *Aspergillus* sp. (10,89%) tiveram bastante incidência no pomar, representando juntos 26,83%. Já o gênero *Colletotrichum* sp. não teve uma ocorrência significativa para o pomar, sendo apenas 0,40% de todo material do pomar Orvalho infectado.

Tabela 2. Total de fungos pomar Orvalho.

Fungos	Total	Porcentagem
<i>Cladosporium</i>	248	32,93
<i>Alternaria</i>	203	26,96
<i>Fusarium</i>	120	15,94
<i>Aspergillus</i>	82	10,89
<i>Colletotrichum</i>	3	0,40
<i>Epicoccum</i>	3	0,40
<i>Penicillium</i>	16	2,12
<i>Ascochyta</i>	14	1,86
<i>Pestalotiopsis</i>	10	1,33

<i>Não Identificado (Oomyceto)</i>	14	0,93
<i>Rhizopus</i>	7	0,93
<i>Bipolaris</i>	5	0,66
<i>Verticillium</i>	5	0,66
<i>Nigrospora</i>	8	1,07
<i>Torula</i>	2	0,27
<i>Curvularia</i>	7	0,93
<i>Ulocladium</i>	3	0,40
<i>Gonatobotrys</i>	1	0,13
<i>Arthrobotrys</i>	1	0,13
<i>Paecilomyces</i>	1	0,13
<i>Trichoderma</i>	0	0
<i>Periconia</i>	0	0

Analisando separadamente o material coletado do pomar Orvalho (tabela 3) foi possível observar que 100% dos ramos e flores das duas variedades, Arbequina e Koroneiki, estavam com *Cladosporium* sp. O patógeno ocorreu por todo o pomar mas principalmente na parte reprodutiva e interna das flores (Figura 1.b.c). O gênero *Alternaria* sp. teve alta ocorrência por todo o material coletado: flores, ramos e frutos.

O gênero *Fusarium* sp., nos dados analisados (tabela 3), apareceu nas duas variedades de Oliveira, porém na variedade Arbequina, principalmente nas flores, observou-se uma incidência maior. Já o gênero *Aspergillus* sp., mesmo aparecendo

por todo o material coletado, teve uma incidência maior nas flores e uma ocorrência baixa nos frutos, já que apenas 1 fruto apresentou a presença do patógeno.

A incidência do gênero *Colletotrichum* sp. foi extremamente baixa no pomar Orvalho (tabela 03), observou-se que nenhuma flor ou ramos das duas variedades apresentaram a ocorrência do patógeno. Foi possível observar o micélio do *Colletotrichum* sp. em apenas 3 frutos. Os frutos aparentemente não havia lesões na epiderme ou nenhum sintoma de Antracnose.

Tabela 3. Quantidade de flores, ramos e frutos infectados no pomar Orvalho

Fungos	Flores Vivas	Ramos Vivos	Flores Mortas	Ramos Morto	Frutos P.P	Frutos C.G	Total
<i>Cladosporium</i>	72	35	72	35	27	7	248
<i>Alternaria</i>	53	32	55	32	24	7	203
<i>Fusarium</i>	23	1	42	27	24	1	120
<i>Aspergillus</i>	39	5	32	5	1	0	82
<i>Colletotrichum</i>	0	0	0	0	3	0	3
<i>Epicoccum</i>	3	0	0	0	0	0	3
<i>Penicillium</i>	1	15	0	0	0	0	16
<i>Ascochyta</i>	14	0	0	0	0	0	14
<i>Pestalotiopsis</i>	2	0	4	4	0	0	10
<i>NI(Oomyceto)</i>	1	11	2	0	0	0	14
<i>Rhizopus</i>	1	1	5	0	0	0	7
<i>Bipolaris</i>	2	0	2	1	0	0	5

<i>Verticillium</i>	0	0	2	2	1	0	5
<i>Nigrospora</i>	4	1	0	2	1	0	8
<i>Torula</i>	1	0	1	0	0	2	4
<i>Curvularia</i>	0	0	7	0	0	7	14
<i>Ulocladium</i>	0	0	0	0	0	3	3
<i>Gonatobotrys</i>	0	0	1	0	0	1	2
<i>Arthrobotrys</i>	0	0	1	0	0	1	2
<i>Paecilomyces</i>	0	1	0	0	0	1	2
<i>Trichoderma</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Periconia</i>	0	0	0	0	0	0	0

*Frutos P.P= Frutos Placa Petri/ Frutos C.G = Frutos Caixa Gerbox. *NI(oomyceto)= Não Identificada (oomyceto).

No pomar Itacolomy (tabela 4) observou-se que o gênero *Cladosporium* sp. esteve presente em 30,17% e *Aternaria* sp. 23,23% do total do material infectado.

Os gêneros *Fusarium* sp. (15,94%), e *Aspergillus* sp. (10,89%) tiveram bastante incidência no pomar, representando juntos 26,83%. Já o gênero *Colletotrichum* sp. não teve uma ocorrência significava para o pomar, sendo apenas 0,40% de todo material do pomar Orvalho infectado.

Tabela 4. Total de fungos pomar Itacolomy.

Fungos	Total	Porcentagem
<i>Cladosporium</i>	213	30,17
<i>Alternaria</i>	164	23,23
<i>Fusarium</i>	181	25,64

<i>Aspergillus</i>	4	0,57
<i>Colletotrichum</i>	81	11,47
<i>Epicoccum</i>	38	5,38
<i>Penicillium</i>	11	1,56
<i>Ascochyta</i>	4	0,60
<i>Pestalotiopsis</i>	1	0,14
<i>Não Identificado (Oomyceto)</i>	0	0
<i>Rhizopus</i>	0	0
<i>Bipolaris</i>	2	0,28
<i>Verticillium</i>	2	0,28
<i>Nigrospora</i>	0	0
<i>Torula</i>	0	0
<i>Curvularia</i>	3	0,42
<i>Ulocladium</i>	0	0
<i>Gonatobotrys</i>	0	0,
<i>Arthrobotrys</i>	0	0
<i>Paecilomyces</i>	0	0
<i>Trichoderma</i>	1	0,14
<i>Periconia</i>	1	0,14

Analisando as repetições dos tratamentos do pomar Itacolomy (tabela 5), foi possível observar que o gênero *Cladosporium* sp. esteve em 100% das flores vivas. Nas flores mortas e ramos a incidência do patógeno foi alta. O gênero da *Alternaria* sp. ocorreu por todo o pomar, sendo 68,34% das flores vivas e mortas.

No pomar Itacolomy, ocorreu a maior concentração de *Colletotrichum* sp., já que de todas as flores mortas e ramos analisados (tabela 5) 69,14% estavam infectados. Os frutos apresentavam lesões por toda a epiderme, a causa mais provável é ataque de animais (insetos, pássaros, etc).

O gênero *Fusarium* sp. esteve em todas as estruturas do material analisado (tabela 5), tanto nas partes reprodutivas das flores, na coroa, nos ramos, frutos, pedúnculo. O gênero *Aspergillus* sp., ocorreu em baixa incidência, apenas as flores apresentaram o patógeno.

Tabela 5. Quantidade de flores, ramos e frutos infectados no pomar Itacolomy

Fungos	Flores Vivas	Ramos Vivos	Flores Mortas	Ramos Morto	Frutos P.P	Frutos C.G	Total
<i>Cladosporium</i>	60	23	46	24	29	31	213
<i>Alternaria</i>	41	23	41	17	28	14	164
<i>Fusarium</i>	52	15	44	21	35	14	181
<i>Aspergillus</i>	1	0	3	0	0	0	4
<i>Colletotrichum</i>	1	3	32	24	10	11	81
<i>Epicoccum</i>	5	8	5	14	5	1	38
<i>Penicillium</i>	7	0	2	0	2	0	11
<i>Ascochyta</i>	0	0	4	0	0	0	4
<i>Pestalotiopsis</i>	1	0	0	0	0	0	1

<i>NI(Oomyceto)</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizopus</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bipolaris</i>	1	1	0	0	0	0	2
<i>Verticillium</i>	2	0	0	0	0	0	2
<i>Nigrospora</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Torula</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Curvularia</i>	3	0	0	0	0	0	3
<i>Ulocladium</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gonatobotrys</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Arthrobotrys</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paecilomyces</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichoderma</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Periconia</i>	0	0	0	1	0	0	1

*F.V= Flores Vivas/ F.M= Flores Mortas/ R.V= Ráceros Vivos/ R.M= Ráceros Mortos. *Total= Total de Flores, Ráceros e Frutos do Estudo. *Número de Flores, Ráceros e Frutos Infectados pelos fungos *Frutos P.P= Frutos Placa Petri/ Frutos C.G = Frutos Caixa Gerbox. *NI(oomyceto)= Não Identificada (oomyceto).

Observou-se que o *Cladosporium* sp. se concentra na parte interna, onde apresenta as estruturas do estigma, anteras, pétalas e polén (figura 01.b.c). Em outras espécies de plantas, o fungo causa necrose e afeta partes dos órgãos reprodutores que resultam na deformação do fruto e eventualmente causa podridão (AYOUBI et al., 2017). Em Oliveiras, o fungo mumifica os frutos deixando-os com uma camada de mofo esverdeado. A *Alternaria* sp., em outras espécies de plantas pode reduzir a produção de sementes devido ao ataque do patógeno. Em Oliveiras,

estão mais presentes nos frutos, que apresentam lesões, levemente deprimidas e escuras (Domingues et al., 2015).

É possível observar que o gênero *Alternaria* sp. esteve em maior incidências nos ráceros florais (tabela 4 e tabela 5) dos dois pomares, onde se concentrou bastante na coroa e pedúnculo das flores (Figura 01. a).

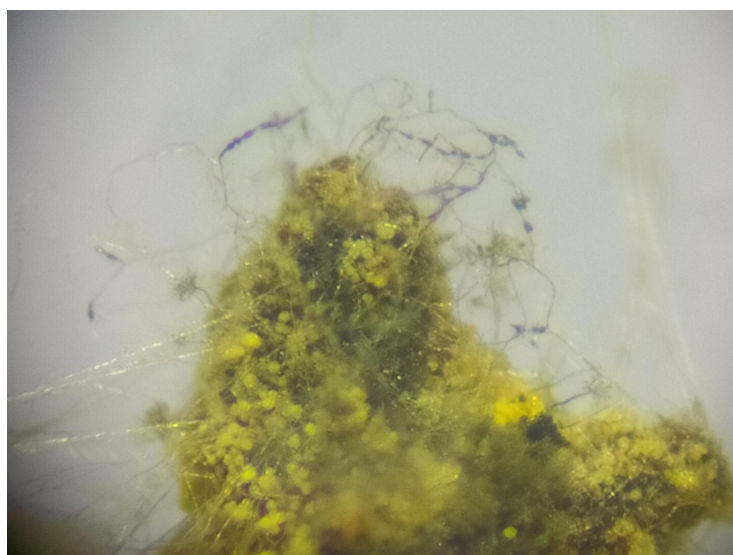


Figura a



Figura b



Figura c

Figura 1. a. *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp. e *Aspergillus* sp. envolvendo toda estrutura da flor. b. *Cladosporium* sp. e *Fusarium* sp. no estigma. c. *Cladosporium* sp. na região interna das pétalas

Em cultivos de Oliveira os sintomas de *Alternaria* sp. ocorrem tipicamente nos frutos em maturação e caracterizam-se por lesões enegrecidas, geralmente em depressão, com produção abundante de massas mucilaginosas de esporos de cor laranja (Figura 02) (TALHINHAS et al., 2005).

Segundo BOOD et al. (2015), o *Colletotrichum* sp. pode infectar flores, ramos, folhas, frutos em formação e frutos maduros, através de aberturas naturais ou por ferimentos. Os autores evidenciam que os fungos causam maiores danos frutos nos frutos, podendo aparecer pequenas manchas deprimidas, pardo-escuras a pretas, podendo a atingir a polpa do fruto. Quando os frutos estão em desenvolvimento, o *Colletotrichum* sp. pode causar maturação precoce, rachaduras, rápido amolecimento da polpa e queda acentuada e prematura.



Figura d

**Figura e**

Figura 02. Estrutura do *Colletotrichum* sp. no meio de cultura.

Em algumas plantas, como a soja, o fungo pode causar podridão-vermelha-da-raiz, sendo que em situações severas a colonização do *Fusarium* sp. no sistema radicular pode causar aborto de flores (FREITAS et al., 2004).. Observou-se o micélio em toda a estrutura floral da Oliveira (Figura 3). Já no pomar Orvalho (tabela 4), o patógeno teve incidência nas flores e ráculos, onde foi constatado que o fungo esteve presente em 80% das flores, 72% dos ráculos e 40% nos frutos.

**Figura f**



Figura g

Figura 03. f. *Fusarium* sp. e *Cladosporium* sp. envolvendo toda a flor. g. *Cladosporium* sp. nas anteras.

O *Aspergillus* sp. é um fungo patógeno que podem causar a deterioração das sementes de algumas plantas, levando a podridão-de-sementes. Os tecidos afetados são cobertos de micélios, conídios e conidióforos. Trata-se de um fungo de solo que causa grande estrago nas sementes de cultivares (DEACON, 1984; COSTA, KUSHALAPPA, 1989; LUZ, 1995).



Figura h



Figura i

Figura 04. h..*Aspergillus* sp. e *Cladosporium* sp. na região interna das pétalas. i. *Aspergillus* sp. e *Cladosporium* sp. na região interna das pétalas da flor e *Fusarium* sp. envolvendo todo o cálice, pétalas, estigma e anteras.

Levando em consideração todos esses fungos discutidos anteriormente, é preciso ter atenção nesses patógenos para evitar uma evolução e resistência, caso contrário, com o avanço dos estágios dos fungos dentro dos pomares, pode acarretar perdas drásticas na qualidade do fruto, levando uma perda econômica já vista no Brasil e em outros países produtores.

O *Cladosporium* sp. por ser um fungo que causa a podridão-dos-frutos e por estar localizado nas partes reprodutivas das flores e eventualmente nos frutos é possível que este patógena seja o principal causador do abortamento floral das flores de Oliveira. O gênero *Colletotrichum* sp., apesar dos dados serem significativos no pomar Itacolomy, houve baixa incidência do patógeno no pomar Orvalho. Os pomares não estavam com sintomas de Antracnose

6 CONCLUSÃO

Esse trabalho pretendeu, a partir da coleta de flores, ramos e frutos, identificar os fungos presentes na *Olea europaea*, para relacionar os possíveis patógenos que causam o abortamento floral da árvore. A análise concluiu incidência de fungos causadores de abortamento floral na Oliveira. Nesse sentido, a hipótese de que o *Colletotrichum* sp. poderia estar relacionado com a queda das flores se confirmou em apenas um pomar, do que se conclui que não seria possível o abortamento estar relacionado ao patógeno. Não obstante esse resultado, o *Cladosporium* sp. ocorreu em todo material dos pomares e esteve localizado nas partes reprodutivas da Oliveira, sendo um possível causador do abortamento. Sendo assim, em pesquisas futuras, os dados obtidos podem direcionar um trabalho mais aprofundado no tema para determinar a causa exata do abortamento

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBIN, A. et al. Azeite de oliva: tradicional sabor mediterrâneo, rejuvenecido en tierras Uruguayas. **Food and Agriculture Organization os the United Nations**. Uruguai, v.9, p.25-28p. 2003.

ANDRÉS, Faustino. **Enfermedades y plagas del olivo**. 3ª ed. Itacha, NY. Riquelme y Vargas Ediciones, 7 Outubro 2009.

AYOUBI, Najmeh et al. *Cladosporium species*, a new challenge in strawberry production in Iran. **Phytopathologia Mediterranea**. Iran, v.56, p.486-493. 2017.

BELARMINO, Luiz. et al. **Análise econômica exploratória da olivicultura no Brasil e Espanha**. VII SIMPÓSIO DA CIÊNCIA DO AGRONEGÓCIO, 2020. Disponível em:< <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1130040/1/Anais-2020-ISBN-978-65-86232-99-8-pag-356.pdf>> Acesso em: 14/02/2023.

BLOOD, Renato. et al. ANTRACNOSE DO CAQUIZEIRO CAUSADA POR Colletotrichum horii: INCIDÊNCIA EM RAMOS, FOLHAS, FLORES E FRUTOS EM CAMPO. **Revista Brasileira De Fruticultura**. Curitiba, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-2945-108/14>.

BONTEMPO, Marcio. **Azeite de oliva: sabor, estética e saúde**. Curitiba: Alaúde, 2008.

COSTA, Caroline Rabelo. Fungos associados às plantas ornamentais tropicais no Distrito Federal. 2007. 105 f., il. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia)- Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

CRIZEL, Rosane et al. Characterization of Extra Virgin Olive Oil from Southern Brazil. **European Journal of Lipid Science and Technology**. Pelotas, v.122. n.4. 2020. Disponível em: < <https://doi.org/10.1002/ejlt.201900347>>.

CHLIYEH, Mohamed. et al. Survey of the Fungal Species Associated to Olive-tree (*Olea europaea* L.) in Morocco. **International Journal of Recent Biotechnology**. Marrocos, v.2, p.15-32. 2014.

DEACON, Jim. **Introduction to modern mycology**: Basic Microbiology. 2. ed. Blackwell Scientific Publications, 1980.

DAMM, U. et al. The *Colletotrichum acutatum* species complex. **Stud Mycol**. Utrecht, v.73, n.1, p.37-113. 2012.

DOMINGUES, Ricardo et al. Podridões em frutos de oliva. São Paulo: **Instituto Biológico**, 2015. (Comunicado Técnico, 209).

DOMINGUES, Ricardo José et al. Doenças fúngicas com potencial limitante para o desenvolvimento da Olivicultura no estado de São Paulo. **Instituto Biológico**. 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/272176646_Doencas_fungicas_da_oliva_sintomas_etiologia_e_manejo>. Acesso em: 14/02/2023.

DOMINGUES, Ricardo et al. Detecção de *fusarium solani* em cultivo de oliveira no brasil. **Instituto Biológico**. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.13075.48161>> .

FREITAS, Tânia et al. Dano devido à podridão vermelha da raiz na cultura da soja. **Ciência Rural**. 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-84782004000400004>>.

GARRIDO-FERNÁNDEZ, A. et al. **Table Olives**. Production and Processing. Londres: Chapman & Hall, 1997.

HALLEN, F. et al. Fungi associated with healthy grapevine cuttings in nurseries, with special reference to pathogens involved in the decline of young vines. **Australasian Plant Pathology**. Stellenbosch, Africa. v.32, p.47-52. 2003.

HLADNIK, M. et al. An Insight into an Olive Scab on the “Istrska Belica” Variety: Host-Pathogen Interactions and Phyllosphere Mycobiome. **Microb Ecol.** 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00248-022-02131-4>>.

Coutinho, R. R.; Duarte, V. Olho-de-pavão em pomar de oliveiras de Santa Clara do Sul, RS. 2016. **Peacock spot on olives..** Disponível em: <http://www.agronomicabr.com.br/agriporticus/detalhe.aspx?id=945>. Acesso em: 14/03/2023.

INTERNATIONAL OLIVE OIL. **WORLD TRADE IN OLIVE OIL AND TABLE OLIVES**, Madrid. Disponível em: < <https://www.internationaloliveoil.org/wp-content/uploads/2022/02/IOC-Imports-2021-22-1.html>> Acesso em: 10 de Fevereiro de 2023

KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia: Doenças do amendoim.** 3 (Ed.); São Paulo, SP: Via: Agronômica CERES. v2. 1997

LÓPEZ-ESCUADERO, F. et al. A. Influencia de las cubiertas vegetales en las enfermedades del olivar. 2007. **Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.** Disponível em: <https://www.nutesca.com/index.php/flora-y-fauna/influencia-de-la-cubierta-vegetal-en-prays-oleae> . Acesso em :14/02/2023

LUSSANI, Maria. Olivicultura cresce, aponta dados do Cadastro Olivícola do RS. 2022. **Secretária da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação.** Disponível em:< <https://www.agricultura.rs.gov.br/olivicultura-cresce-aponta-dados-do-cadastro-olivicola-do-rs>>. Acesso em: 14/02/2023.

LUZ, W. Diagnose e controle das doenças da espiga de milho no Brasil Circular Técnica. 1995. **Centro Nacional de Pesquisa do Trigo.** Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/83994/1/CNPT-CIRCULAR-5-DIAGNOSE-E-CONTROLE-DAS-DOENCAS-DA-ESPIGA-DE-MILHO-NO-BRASIL-FL-13433-A.pdf>> Acesso em: 14/02/2023.

MORAIS, João. Azeite de Oliva brasileiro: vem aí o frescor da safra 2022. **IBRAOLIVA**. Disponível em <<https://www.ibraoliva.com.br/noticias/detalhe/142/azeite-de-oliva-brasileiro-vem-ai-o-frescor-da-safra-2022>> acesso dia: 03/02/2023.

MORAL, Juan et al Elucidation of the disease cycle of olive anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum*. 2009. **The American Phytopathological Society**. Disponível em: <<https://doi.org/10.1094/phyto-99-5-0548>>.

INTERNATIONAL OLIVE OIL. OLIVE OIL – 2021/22 CROP YEAR. **International Olive Council**., 2022. Disponível em: <https://www.internationaloliveoil.org/olive-oil-2021-22-crop-year/>. Acesso em: 10 fev. 2023

RAPOPORT, H. F. **Botânica y morfología**. En: D. Barranco et al. (ed.). El cultivo del olivo. Mundi-prensa, Junta de Andalucía, Espana. 1998, 37-60 p.

SILVEIRA, A. L., da et al. 2016. Molecular characterization of *Colletotrichum* spp. isolates associated with post-bloom fruit drop. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v.38, n.1, p.64-71. 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/161586>>.

TALHINHAS, P. et al. Anthracnose da oliveira: Uma doença que degrada a produção e a qualidade do óleo causada por várias espécies de *Colletotrichum* que diferem em virulência, preferência de hospedeiro e distribuição geográfica. **Molecular Plant Pathology**, v.9 n.8. 2008. Disponível em:<<https://doi.org/10.1111/mpp.12676>>.

TALHINHAS, P. et al. Molecular and phenotypic analyses reveal the association of diverse *Colletotrichum acutatum* groups and a low level of *C. gloeosporioides* with olive anthracnose. 2005. **Applied and Environmental Microbiology**. Disponível em: <<https://doi.org/10.1128/AEM.71.6.2987-2998.2005>>

TRAPERO-CASAS, Antonio et al. 2012. Doenças da Oliveira e Seu Controle. EPAMIG. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/279192724_Doencas_da_Oliveira_e_Seu_Control. Acesso em: 14/02/2023

TRAPERO-BLANCO. M. et al. 2008. El cultivo del olivo. Revista. Ampl. Disponível em: <<https://www.mundiprensa.com/catalogo/9788484767145/el-cultivo-del-olivo-7%C2%AA-ed->>. Acesso em: 12/02/2023

TJAMOS, E. C., A; GRANITI, I. M. Smith; F. Lamberti (eds.). **Conference on olive diseases**. EPPO Bulletin, v.23, p. 365-550. 1993.

Weir B. S., Johnston PR, Damm U. The Colletotrichum gloeosporioides species complex. **Studies in Mycology**. Auckland, New Zealand. v.73. p115-180. Set 2012.

WREGE, MARCOS et al . Distribuição potencial de oliveiras no brasil e no mundo. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v.37, n.3, p.656-666. Set 2015.