



Microrganismos associados a sintomas de doenças em frutíferas nativas de clima subtropical no noroeste do Rio Grande do Sul

Microorganisms associated with disease symptoms in native fruit trees from a subtropical climate in northwestern Rio Grande do Sul, Brazil

Betina Lopes Mendes de Araujo¹; Felipe Suzin Bez²; Thalles da Rosa Bueno³; Bruna Bento Drawanz⁴; Luidi Eric Guimarães Antunes⁵; Carla Azambuja Centeno Bocchese⁶ 

¹Engenheira Agrônoma especialista em Produção Vegetal, São José do Ouro, Rio Grande do Sul, betinamendes13@gmail.com; ²Graduando em Agronomia na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Vacaria, Rio Grande do Sul, felipesuzinbez232@gmail.com; ³Graduando em Agronomia na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Vacaria, thalles783@gmail.com; ⁴Doutora em química, Professora adjunta na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Vacaria, bruna-drawanz@uergs.edu.br; ⁵Agrônomo, Doutor em entomologia, professor adjunto na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Vacaria, luidi-antunes@uergs.edu.br; ⁶Agrônoma, Doutora em fitopatologia, professora adjunta na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Vacaria, carla-bocchese@uergs.edu.br

NOTA

Recebido: 13/08/2021
Aprovado: 29/09/2021

Palavras-chave:
Colletotrichum sp.
Puccinia sp.
Cephaleurus sp.
Espécies nativas

Key words:
Colletotrichum sp.
Puccinia sp.
Cephaleurus sp.
Native species

RESUMO

Objetivou-se diagnosticar os microrganismos associados a sintomas de doenças que possam comprometer o potencial produtivo dessas frutíferas. No município de São José do Ouro/RS, foram coletadas 26 amostras de 13 espécies de frutíferas nativas: *Rubus erythrocladus* Mart., *Psidium cattleianum* Sabine, *Annona crassiflora* Mart., *Araucaria angustifolia* Bertol., *Butia eriospatha* Mart. ex Drude Becc., *Eugenia involucrata* DC., *Acca sellowiana* [O. Berg] Burret, *Eugenia pungens* O. Berg., *Campomanesia xanthocarpa* Berg., *Myrcia bombycina* Berg. Kiaersk, *Myrciaria cauliflora* O. Berg., *Passiflora edulis* Sims. F. Flavicarpa Deg. e *Eugenia uniflora* L, todas apresentando sintomas característicos de doenças com risco potencial de danos às frutíferas. A análise e identificação dos microrganismos presentes nas lesões das amostras foi utilizando estereomicroscópio e microscópio para observação e comparação das estruturas baseadas na bibliografia. As 26 amostras apresentaram em sua totalidade sintomas de manchas foliares. Foram identificados 11 gêneros de microrganismos, destes 3 gêneros predominaram: *Colletotrichum* sp. (18,19%); *Cephaleuros* sp. (15,15%) e *Puccinia* sp. (15,15%). Os patógenos predominantes em frutíferas nativas no noroeste do Rio Grande do Sul foram dois fungos, *Colletotrichum* sp. e *Puccinia* sp., e uma alga, *Cephaleurus* sp.

ABSTRACT

The present article addresses the activities involved in the construction of two tanks for the This research aimed to diagnose the microorganisms associated with symptoms of diseases that may compromise the productive potential of these fruit trees. In the municipality of São José do Ouro / RS, 26 samples of 13 species of native fruits were collected: *Rubus erythrocladus* Mart., *Psidium cattleianum* Sabine, *Annona crassiflora* Mart., *Araucaria angustifolia* Bertol., *Butia eriospatha* Mart. ex Drude Becc., *Eugenia involucrata* DC., *Acca sellowiana* [O. Berg] Burret, *Eugenia pungens* O. Berg., *Campomanesia xanthocarpa* Berg., *Myrcia bombycina* Berg. Kiaersk, *Myrciaria cauliflora* O. Berg., *Passiflora edulis* Sims. F. Flavicarpa Deg. e *Eugenia uniflora* L, all presenting characteristic symptoms of diseases with potential risk of damage to fruit trees. The analysis and identification of microorganisms present in the lesions of the samples was carried out using a stereomicroscope and microscope for observation and comparison of the structures based on the bibliography. All 26 samples showed symptoms of leaf spots. Eleven genera of microorganisms were identified, of these 3 genera predominated: *Colletotrichum* sp. (18.19%); *Cephaleuros* sp. (15.15%) and *Puccinia* sp. (15.15%). The predominant pathogens in native fruit trees in northwestern Rio Grande do Sul were two fungi, *Colletotrichum* sp. and *Puccinia* sp., and an alga, *Cephaleurus* sp.



INTRODUÇÃO

O Brasil possui a maior diversidade de plantas do mundo, sendo um dos maiores produtores de frutas do mundo, entretanto, estas são exóticas no país, uma vez que houve grande introdução das mesmas após o início da colonização (FIORAVANTI, 2016). Levantamentos botânicos mais recentes apontam em torno de 32.797 diferentes espécies de angiospermas (plantas com flores e frutos) coabitando dentro dos limites geográficos do país (KÖHLER; BRACK, 2016). Deste total, no estado do Rio Grande do Sul foram levantadas 4,5 mil espécies de angiospermas conhecidas (FIORAVANTI, 2016).

As frutíferas nativas brasileiras são consideradas plantas alimentícias não convencionais, pois os frutos de frutíferas exóticas são consumidos massivamente pela população e os frutos das nativas são desconhecidas por grande parte da população, especialmente urbana (BRACK et al., 2020; KÖHLER; BRACK, 2016). Deste modo, é muito importante a divulgação de seus usos, características e potenciais para exploração econômica.

No Rio Grande do Sul, há aproximadamente 200 espécies nativas de frutíferas comestíveis, sendo que o uso limitado dessas espécies na alimentação se deve, principalmente, à falta de conhecimento do consumidor em relação às mesmas (KÖHLER, 2014). A valorização pode ocorrer através de suas características nutricionais (MARIN et al., 2004), como pelo papel importante na biodiversidade dos sistemas agroecológicos, já que estão relacionadas a áreas de floresta e outros ecossistemas naturais (BARBIERI et al., 2014).

Contudo, torna-se cada vez mais necessário a busca da maior eficiência produtiva para as frutíferas nativas, que exige novos conhecimentos através da pesquisa para alcançar uma produção sustentável com boas práticas de manejo, as quais envolvem o conhecimento de microrganismos associados a sintomas de doenças.

A ocorrência de doenças está inserida no amplo contexto da produtividade das frutíferas nativas, que pode acarretar danos severos à produção e até mesmo inviabilizar a exploração econômica. A identificação do agente causal da doença de planta é fundamental para avaliar o perfil de dano na cultura, que por sua vez irá fornecer informações para elaboração do manejo integrado para cada cultura a fim de minimizar os prejuízos aos produtores. Dentre os agentes causais bióticos de doenças de plantas, os fungos fitopatogênicos se destacam em frutíferas nativas (HELLWIG; UENO, 2009).

Os microrganismos associados a sintomas de manchas foliares são considerados patógenos do tipo parasita facultativo, que durante a fase saprofítica sobrevivem em restos de cultura ou na matéria orgânica do solo. Apesar de atuarem predominantemente sobre as folhas, outras partes vegetais podem ser atingidas, como caule, ramos, frutos e flores. As manchas nos tecidos vegetais são decorrentes da colonização dos microrganismos que liberam enzimas e toxinas nos tecidos vegetais, que tem como consequência a necrose. Assim, a ocorrência destas manchas pode interferir diretamente na fotossíntese, através da redução da área foliar (AMORIN et al., 2018).

O conhecimento de microrganismos causadores de doenças de frutíferas nativas auxilia na elaboração do manejo integrado das mesmas, contribuindo para o aumento da produtividade e qualidade dos frutos ofertados pelos produtores. Por isso, o objetivo desta pesquisa foi levantar e diagnosticar os microrganismos associados a sintomas de doenças que possam comprometer o potencial produtivo das principais frutíferas nativas de clima subtropical ocorrentes na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das amostras de frutíferas nativas (folhas e frutos) com sintomas aparentes de doenças, foi realizada em propriedades de agricultura familiar pertencentes ao município de São José do Ouro/RS, no período entre janeiro e outubro de 2019.

Segundo os dados meteorológicos, referentes a classificação de Köppen, o clima do município de São José do Ouro/RS (Latitude: 27° 45' 36" Sul, Longitude: 51° 34' 42" Oeste) é classificado como Cfa - Clima subtropical úmido, cujas características são: ausência de estação seca e temperatura média do mês mais quente > 22° C; chuvas bem distribuídas e geadas nos meses de inverno (DUBREUIL et al., 2018).

As 13 espécies de frutíferas nativas coletadas foram: amoreira branca (*Rubus erythrocladus* Mart.), araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine), araticunzeiro (*Annona crassiflora* Mart.), araucária (*Araucaria angustifolia* Bertol.), butiazeiro (*Butia eriospatha* (Mart. ex Drude) Becc.), cerejeira do mato (*Eugenia involucrata* DC.), goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* [O. Berg] Burret), guabijuzeiro (*Eugenia pungens* O. Berg), guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa* Berg.), guamirim (*Myrcia bombycina* (Berg) Kiaersk), jabuticabeira (*Myrciaria cauliflora* O. Berg), maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims. f. *Flavicarpa* Deg.) e pitangueira (*Eugenia uniflora* L.). A identificação das plantas nativas foi baseada em livros e chaves específicas para cada grupo taxonômico para que fosse possível a correta identificação de cada espécie (SOBRAL et al., 2006; CASTRO, 2019; LORENZI, 2002a; LORENZI, 2002b).

As 26 amostras com sintomas foram coletadas seguindo as recomendações preconizadas por Noronha e Sobrinho (2008), em diferentes estágios de desenvolvimento da doença e em quantidade suficiente para facilitar o diagnóstico.

Houve a coleta de mais de uma amostra por espécie de frutífera nativa. A espécie mais coletada neste levantamento foi o butiazeiro pertencente à família Arecaceae, apresentando um índice de coleta de 14% em relação ao total de amostras de frutíferas coletadas, seguido do araticunzeiro, família Annonaceae, e da goiabeira-serrana, família Myrtaceae, cada uma destas, com 11% de frequência relativa (FR). Estas três famílias totalizaram 36% das amostras de frutíferas coletadas.

As amostras foram armazenadas em sacos plásticos limpos, acondicionadas em caixas de isopor. Também foi preenchido um formulário do Laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul e anexado a cada amostra de planta enviada, com informações do local de cultivo (órgão da planta afetado, distribuição da doença, descrição dos sintomas,

manejo da cultura, clima e condições ambientais do local), que são necessárias para realização do diagnóstico fitopatológico.

Os sintomas e as estruturas fúngicas encontradas nos tecidos lesionados das amostras foram, inicialmente, submetidas a análises macroscópicas com auxílio de estereomicroscópio (Opton, modelo TIM 2B, com sistema de zoom); e, posteriormente, microscópicas, através da preparação de lâminas, pelo método direto, com auxílio do microscópio biológico binocular ótico (Bioval, modelo L-1000B) (ALFENAS; MAFIA, 2007).

Os procedimentos para realização de câmara úmida e isolamento em meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar) foram adotados quando as amostras não apresentavam estruturas do agente causal da doença. O preparo da câmara úmida envolveu a desinfestação prévia de parte da amostra, com imersão em hipoclorito de sódio 1% por 3 minutos, seguida de lavagem em ADE (água destilada esterilizada em autoclave) e remoção do excesso de umidade em papel estéril; e por fim acondicionada em saco plástico com algodão umedecido também em ADE. Após 72 horas as lesões dessas amostras eram observadas no estereomicroscópio para detectar se já havia desenvolvimento de estruturas fúngicas (TRIGIANO, 2010).

O isolamento em meio de cultura foi realizado em capela de fluxo laminar vertical (Quimis, modelo Q216F20M) onde fragmentos das amostras, obtidos na região limítrofe entre o tecido sadio e o infectado. Estes fragmentos foram também desinfestados previamente por imersão em álcool 70% por 1 minuto e em hipoclorito de sódio 1% (NaClO) por 1 minuto, seguido de lavagem com água destilada. Logo em seguida, o excesso de água foi removido com auxílio de papel filtro estéril. Estes fragmentos de tecido lesionado foram posicionados de forma equidistante, em placas de Petri, contendo meio de cultura BDA. As placas foram mantidas em câmara de crescimento do tipo B.O.D. (Labor, modelo SP-500/120), com temperatura de ± 23 °C e fotoperíodo de 12 horas, por 7 dias. Após o desenvolvimento das colônias em meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar), foi possível obter as estruturas fúngicas que possibilitaram a identificação dos gêneros fúngicos (ALFENAS; MAFIA, 2007).

A identificação dos fungos foi efetuada com a utilização de literatura especializada para comparação das características morfológicas (FUNDER, 1968; SUTTON, 1980; CUMMINS; HIRATSUKA, 1983; GUERRERO, 1996; BARNETT; HUNTER, 1999; ULLOA; HANLIN, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras coletadas de frutíferas nativas com sintomas de doenças pertenciam às famílias Rosaceae, Myrtaceae, Annonaceae, Araucariaceae, Arecaceae e Passifloraceae. A

Tabela 1. Gêneros de microrganismos identificados e frequência relativa de frutíferas nativas em São José do Ouro, Rio Grande do Sul, entre os meses de janeiro a outubro, no ano de 2019.

Amostra	Família	Frequência relativa das frutíferas	Gêneros dos microrganismos identificados
Amoreira branca	Rosaceae	4%	<i>Alternaria</i> sp. <i>Puccinia</i> sp.
Araçazeiro	Myrtaceae	8%	<i>Cephaleuros</i> sp.*
Araticunzeiro	Annonaceae	11%	<i>Cercospora</i> sp. <i>Lasiodiplodia</i> sp. <i>Meliola</i> sp. <i>Colletotrichum</i> sp.
Araucária	Araucariaceae	4%	<i>Pestalotia</i> sp.
Butiazeiro	Arecaceae	14%	<i>Diplodia</i> sp. <i>Stigmia</i> sp.
Cerejeira do mato	Myrtaceae	8%	<i>Puccinia</i> sp.
Goiabeira-serrana	Myrtaceae	11%	<i>Colletotrichum</i> sp. <i>Meliola</i> sp. <i>Cephaleuros</i> sp.* <i>Cercospora</i> sp.
Guabijuzeiro	Myrtaceae	8%	<i>Meliola</i> sp. <i>Cephaleuros</i> sp.* <i>Capnodium</i> sp.
Guabirobeira	Myrtaceae	8%	<i>Cephaleuros</i> sp.*
Guamirinzinho	Myrtaceae	4%	<i>Pestalotia</i> sp.
Jabuticabeira	Myrtaceae	8%	<i>Puccinia</i> sp. <i>Colletotrichum</i> sp.
Maracujazeiro	Passifloraceae	4%	<i>Colletotrichum</i> sp.
Pitangueira	Myrtaceae	8%	<i>Cercospora</i> sp.

* Alga

diagnose destas amostras identificou 11 microrganismos, sendo dez fungos e uma alga (Tabela 1).

Neste estudo, foi possível identificar os microrganismos associados a sintomas de doenças, de todas as 26 amostras coletadas das 13 espécies distintas de frutíferas nativas de clima subtropical do noroeste do estado do RS. Os resultados obtidos neste trabalho evidenciaram os fungos como os principais agentes fitopatogênicos associados às frutíferas nativas presentes na região. Os sintomas e sinais foram analisados nas folhas em razão da época de coleta dos mesmos, a qual não coincidiu com a ocorrência de doenças em outras partes das plantas.

Os gêneros fúngicos predominaram nos diagnósticos em relação às algas, o gênero *Colletotrichum* sp. esteve presente em 18,19% das amostras coletadas, seguido de *Puccinia* sp., 15,15% e *Diplodia* sp., 12,12% correspondendo a 45,81% do total (Tabela 2). *Cephaleuros* sp. foi o único gênero pertencente às algas identificado no levantamento, presente em 15,15 % das amostras coletadas, juntamente com outros gêneros fúngicos. Estes resultados são condizentes com os obtidos por Fernandes et al. (2007), que trabalharam com fitopatógenos associados a diversas culturas, sob condições de elevada pluviosidade, temperatura e umidade relativa elevadas e constataram que os fungos foram os microrganismos predominantes nas amostras coletadas.

Hellwig e Ueno (2009) também verificaram os fitopatógenos causadores de doenças em sete frutíferas nativas na região sul do Rio Grande do Sul: goiabeira-serrana, pitangueira, araçazeiro, cerejeira-do-mato, guabijuzero, guabirobeira e uvaieira; cujo trabalho de diagnose apresentou semelhanças na identificação de espécies de microrganismos associados a sintomas de doenças nas mesmas frutíferas nativas. Os microrganismos associados a sintomas de doenças predominantes nas amostras levantadas foram também pertencentes aos gêneros fúngicos: *Colletotrichum* sp. e *Puccinia* sp.

Tabela 2. Relação de gêneros de microrganismos encontrados em frutíferas nativas em São José do Ouro, Rio Grande do Sul no ano de 2019.

Gêneros de Microrganismos	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
<i>Alternaria</i> sp.	1	3,03%
<i>Stigmina</i> sp.	1	3,03%
<i>Cercospora</i> sp.	3	9,09%
<i>Capnodium</i> sp.	1	3,03%
<i>Lasiodiplodia</i> sp.	2	6,06%
<i>Pestalotia</i> sp.	2	6,06%
<i>Meliola</i> sp.	3	9,09%
<i>Diplodia</i> sp.	4	12,12%
<i>Puccinia</i> sp.	5	15,15%
<i>Cephaleuros</i> sp.*	5	15,15%
<i>Colletotrichum</i> sp.	6	18,19%
Total	33	100,00%

* Alga

O número de gêneros de microrganismo encontrados foi de 11, sendo 10 de fungos e 1 alga. O teste de patogenicidade não foi realizado devido à coleta a campo não possibilitar condições apropriadas para o mesmo. A finalidade deste teste seria a comprovação dos microrganismos como agentes causais dos referidos sintomas de doença. Entretanto, todos eles são considerados patógenos em muitas espécies de plantas (Tabela 2).

O número de gêneros fúngicos e de algas identificados em uma mesma amostra variou de um a quatro. No butiazeiro, foram identificados os fungos pertencentes aos gêneros *Diplodia* sp. e

Stigmina sp. Na goiaba-serrana foram identificados três gêneros fúngicos e um de alga: *Colletotrichum* sp., *Meliola* sp., *Cercospora* sp. e *Cephaleuros* sp. Na cerejeira do mato o gênero fúngico foi diagnosticado *Puccinia* sp. Na araucária e no guamirim foi identificado apenas *Pestalotia* sp. Nas amostras de araticum, foram encontrados os seguintes gêneros: *Colletotrichum* sp., *Lasiodiplodia* sp., *Meliola* sp. e *Cercospora* sp. As amostras de araçá, goiaba-serrana, guabiju e guabiroba apresentaram sintomas de manchas de algas, por *Cephaleuros* sp.

Colletotrichum sp. é um dos fungos mais comuns e importantes nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, associado à pelo menos 470 hospedeiros de diferentes gêneros. As doenças ocasionadas em plantas são mais comuns na primavera e no verão, favorecidas por temperaturas que variam de 22 °C a 30 °C e por alta umidade (FERRARI et al., 2011). Essas condições climáticas são condizentes com o local de coleta das amostras (DUBREUIL et al., 2018), o que pode justificar sua prevalência dentre os microrganismos diagnosticados nas fruteiras nativas.

O patógeno *Puccinia psidii* Winter infecta diferentes espécies da família Myrtaceae (COUTINHO et al., 1998, FERREIRA, 1983; FERREIRA, 1989). Este fungo pode causar perdas de até 100% na produção das plantas, na ausência de controle químico, em regiões onde o clima é úmido, com temperaturas amenas e presença constante de molhamento foliar (ROCABADO, 1998; ROCABADO, 2003).

A Mancha de algas, causada por *Cephaleuros* sp., não necessita de controle químico, devido ao ataque deste patógeno se restringir apenas a folhas velhas e sombreadas. Assim o manejo correto da cultura já é suficiente para manter o baixo nível desta doença (JUNQUEIRA et al., 2001).

Os microrganismos associados aos sintomas de doenças podem reduzir a qualidade sanitária das frutas produzidas, refletindo diretamente na produção das mesmas, o que acarreta prejuízos ao produtor. Deste modo, o conhecimento dos patógenos que ocorrem nas frutíferas nativas em sistemas naturais é fundamental para o estabelecimento de estratégias eficazes de manejo, possibilitando a utilização de práticas culturais adequadas, as quais visam a prevenção e o controle de patógenos associados às doenças.

Há várias práticas de manejo preventivas que podem minimizar a utilização de agrotóxicos no controle dessas doenças, tais como: podas de limpeza, proteção dos cortes de poda com pasta cúprica, desinfestação das ferramentas de poda, eliminação dos restos de cultura, erradicação de todas as plantas mortas ou que apresentem doença em estágio avançado, controle de insetos que possam causar ferimentos às plantas, evitar o estresse hídrico e nutricional (ZAMBOLIM et al., 2014).

A análise das amostras de duas espécies de frutíferas nativas da família Myrtaceae, cerejeira do mato e a jabuticabeira, identificou a presença de ferrugem (*Puccinia* sp.), o que corrobora os resultados de Ruiz et al. (2017). Vezzani (2019) comprovou a presença desta doença na jabuticabeira, que também foi ratificado neste levantamento.

Estudos mostram que os órgãos mais suscetíveis das plantas hospedeiras da ferrugem (*Puccinia* sp.) são as folhas jovens, mas, em alguns patossistemas, seus frutos também podem apresentar danos simultaneamente (FIGUEIREDO, 2001). A infecção por *Puccinia* sp. nos frutos pode ocasionar a formação de manchas

necróticas que proporcionam condições ideais para a entrada de microrganismos, causadores de podridão dos frutos (BRUN; MUNIZ, 2006). Algumas espécies de Myrtaceae apresentam sintomas e sinais de *Puccinia* sp. somente nos frutos (APARECIDO, 2009), o que não foi possível observar neste trabalho, pois em razão da época de coleta das amostras não coincidir ao da frutificação, ocorreram somente em folhas.

Nas amostras de outras espécies da família Myrtaceae, goiaba-serrana e araçá, foram diagnosticadas a doença antracnose, ocasionada por *Colletotrichum* sp., nas amostras de folhas. Silva et al. (2010) relataram que a antracnose é uma das principais doenças do araticunzeiro e da goiabeira-serrana, que é a mais importante espécie da família Myrtaceae (HELLWIG; UENO, 2009).

Ainda na goiabeira-serrana, bem como no guabijuzeiro e guabirobeira, frutíferas também pertencentes à família Myrtaceae, foram observados sintomas de *Meliola* sp., sendo que no guabijuzeiro também houve a presença de *Capnodium* sp., o que já foi encontrado por Hellwig e Ueno (2009) que constataram, além destes fungos, a presença de algas na guabirobeira. Dentre todas as amostras coletadas, a mancha de algas apareceu, somente, em frutíferas da família Myrtaceae e os sintomas ocorreram apenas em folhas sombreadas o que também corrobora com Junqueira et al. (2001), o qual também relatou que a alga se desenvolve predominantemente em folhas adultas da fruteira-do-conde.

Na pitangueira os sintomas e sinais nas amostras foram característicos de *Cercospora* sp. Este resultado é semelhante aos apresentados por Morton (1987) que também diagnosticaram manchas foliares causadas por *Cercospora eugeniae*. Ainda na família Myrtaceae, nas amostras de araçazeiro foram encontrados sintomas de *Cephaleuros* sp., o que corrobora com o que foi identificado por Marlatt e Alfieri Júnior. (1981).

A antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) é uma doença que afeta várias espécies da família Annonaceae (JUNQUEIRA; JUNQUEIRA, 2014). Nas amostras de araticunzeiro, também pertencente a esta família, foi detectado a presença de *Colletotrichum* sp. Além deste fungo, foi observada a presença de *Lasiodiplodia* sp. *Lasiodiplodia theobromae*, que é característico das regiões tropicais e subtropicais, onde afeta cerca de 500 espécies de plantas, podendo ocorrer de forma endofítica sem produzir danos (OLIVEIRA et al., 2013). Outros microrganismos encontrados no araticunzeiro foram *Cercospora* sp. e *Meliola* sp., cujas ocorrências já foram relatadas no Brasil (FIRMINO et al., 2013; PINHO et al., 2012).

O butiazeiro foi a espécie de frutífera nativa mais amostrada neste levantamento, devido à expressiva ocorrência na região de São José do Ouro (RS). Nas amostras de butiazeiro identificou-se a presença dos patógenos *Diplodia* sp. e *Stigmina* sp., ambos com registro de ocorrência na Flórida (Estados Unidos) (HOFFMANN et al., 2014). Entretanto, não foram encontradas citações na literatura sobre a ocorrência desses patógenos em butiazeiros no Brasil.

No maracujazeiro nativo foi constatado *Colletotrichum* sp. Joy e Sherin (2012) diagnosticaram este fungo na variedade comercial *Passiflora edulis* e em outras frutíferas que pertencem à família Passifloraceae. Na amostra de araucária, foi diagnosticada apenas a presença de *Pestalotia* sp. Auer e Junior (1997), em seu estudo sobre as doenças registradas em *Araucaria*

angustifolia, também observaram *Pestalotia* sp. além de outros sete patógenos associados a sintomas de doenças. Nas amostras de amoreira branca, o diagnóstico de ferrugem foi baseado nos sintomas e sinais característicos de *Puccinia* sp. Deste modo, também se observou sintomas de *Alternaria* sp., doença que pode ocorrer na pós-colheita (TOURNAS; KATSODAS, 2005; PALHARINI et al., 2015).

Sobre os patossistemas anteriormente citados, poucos referenciais teóricos foram encontrados para ratificar todos os diagnósticos de doenças nas frutíferas nativas coletadas. Através das características morfológicas das estruturas patogênicas encontradas nas amostras e também dos sintomas apresentados pelas plantas foi possível identificar os gêneros dos microrganismos associados às lesões de doenças. Neste sentido, também é possível exemplificar a análise do guamirrinzeiro que foi identificado o fungo *Pestalotia* sp., mas não havia nenhuma referência disponível a respeito desta planta nativa.

Os gêneros de fungos prevalentes e algas associados a sintomas de doenças em frutíferas nativas neste levantamento foram: *Colletotrichum* sp. (Figura 1), *Puccinia* sp. (Figura 2) e *Cephaleuros* sp. (Figura 3).

Figura 1. Lesões necróticas características de antracnose (A) e esporos de *Colletotrichum* sp. (B) em folhas de maracujazeiro (*Passiflora edulis*) coletadas em São José do Ouro/RS.

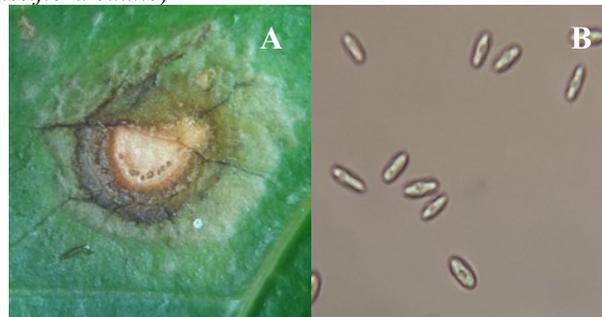
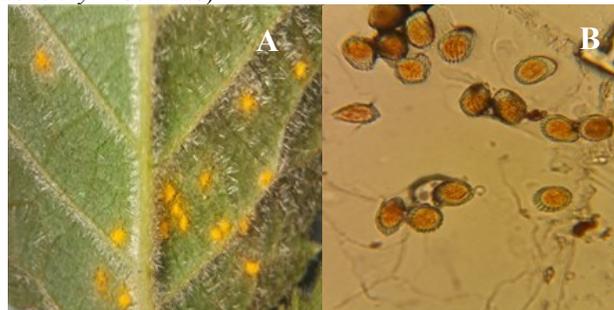
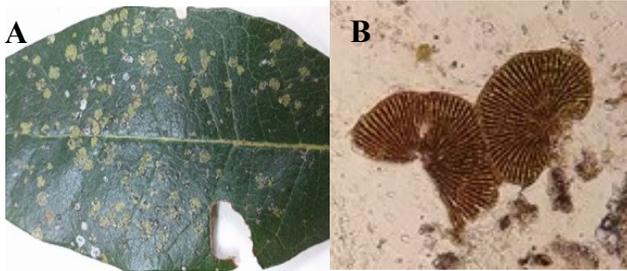


Figura 2. Sintomas característicos de ferrugem (A) e esporos de *Puccinia* sp. (B), encontrados em folhas de amoreira branca (*Rubus erythrocladus*) coletadas em São José do Ouro/RS.



No levantamento realizado, a parte da planta que mais apresentou sintomas de doenças foram as folhas, representando 96% das amostras analisadas, o restante, 4%, ocorreram nos frutos. Deve ser ressaltado que apenas cerca de 30% das frutíferas coletadas estavam em época de frutificação e não apresentaram sintomas de doenças nos frutos, somente nas folhas. Apenas uma frutífera nativa apresentou sintomas nas folhas e nos frutos, que foi o araticunzeiro.

Figura 3. Sintomas característicos de mancha de algas, circulares, de cor alaranjada a ferrugínea (A) e estruturas reprodutivas da alga *Cephaleuros* sp. (B) presentes em folhas de guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) coletadas em São José do Ouro/RS no ano de 2019.



Os gêneros fúngicos diagnosticados neste levantamento pertencem à divisão Eumycota, distribuídas nas sub-divisões: Ascomycotina (73%), Deuteromycotina (9%) e Basidiomycotina (9%). Os fungos dessas subdivisões estão associados às folhas e ramos, causando manchas foliares e lesões sub-epidermais, com sintomas do tipo clorótico-necrótico. Já o gênero de alga pertence ao filo Chlorophyta (9%) e ocorreu apenas nas frutíferas da família das Myrtaceas.

CONCLUSÕES

Os patógenos predominantes em frutíferas nativas no noroeste do Rio Grande do Sul foram dois fungos, *Colletotrichum* sp. e *Puccinia* sp., e uma alga, *Cephaleuros* sp. Os fungos são causadores de doenças e danos em várias frutíferas.

REFERÊNCIAS

ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. Isolamento de Fungos Fitopatogênicos. In: ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. (Ed.). Métodos em fitopatologia. Lavras: UFV, 2007. p. 53-90.

APARECIDO, C. C. Ecologia de *Puccinia psidii*, agente causal da ferrugem das mirtáceas. 2009. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_2/puccinia/index.htm> Acesso em: 12 jan. 2020.

AUER, C. G.; JUNIOR, A. G. Doenças registradas em *Araucaria angustifolia* e *Pinus* spp. nos estados do Paraná e de Santa Catarina. (Pesquisa em Andamento) nº 31, 1997, p. 1-3. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/239597663_DOENCAS_REGISTRADAS_EM_Araucaria_angustifolia_E_Pinus_sp_NOS_ESTADOS_DO_PARANA_E_DE_SANTA_CATARIANA> Acesso em: 19 jun. 2020.

BARBIERI, R. L.; GOMES, J. C. C.; ALERCIA, A.; PADULOSI, S. Agricultural Biodiversity in Southern Brazil: integrating efforts for conservation and use of neglected and underutilized species. Sustainability. v.6, p.741-757. 2014. [10.3390/su6020741](https://doi.org/10.3390/su6020741).

BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. Illustrated genera of imperfect fungi. 4.ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 1999. 218p.

BRACK, P.; KÖHLER, M.; CORRÊA, C. A.; ARDISSONE, R. E. Frutas nativas do Rio Grande do Sul, Brasil: riqueza e potencial alimentício. Rodriguésia, v. 71. 2020. [10.1590/2175-7860202071091](https://doi.org/10.1590/2175-7860202071091)

BRUN, F. G. K.; MUNIZ, M. B. Doenças em árvores e plantas ornamentais urbanas. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2006.

CASTRO, V. C. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG IV/ Vinicius Castro Souza, Harri Lorenzi. 4º ed. Nova Odessa, SP: Jardim Botânico Plantarum, 2019. 768p.

CUMMINS, G. B.; HIRATSUKA, Y. Illustrated Genera of Rust Fungi. The American Phytopathological Society, Saint Paul, Minnesota, USA, 1983. 152p.

DUBREUIL, V.; FANTE, K. P.; PLANCHON, O.; SANT'ANNA NETO, J. L. Os tipos de climas anuais no Brasil: uma aplicação da classificação de Köppen de 1961 a 2015. Revista Franco-Brasileira De Geografia, n. 37, 2018. [10.4000/confins.15738](https://doi.org/10.4000/confins.15738)

FERNANDES, C. DE F.; VIERA-JUNIOR, J. R.; SILVA, D. S. G. Fitopatógenos associados a culturas em Porto Velho, Rondônia. Embrapa Rondônia. Circular Técnica, v. 1-4. Porto Velho-RO. 2007.

FERRARI, J. T.; DOMINGUES, R. J.; TÖFOLI, J. G.; NOGUEIRA, E. M. C. Antracnose associada às fruteiras. 2011. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2011_4/antracnose/index.htm>. Acesso em: 10/10/2021

FERREIRA, F. A. Ferrugem do Eucalipto. Revista Árvore 7: 91-109, 1983.

FERREIRA, F. A. Ferrugem do Eucalipto. Patologia Florestal. Viçosa. p. 129-152, 1989.

FIGUEIREDO, M. B. Doenças Fúngicas Emergentes em Grandes Culturas. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal do Instituto Biológico, São Paulo, v.63, n.1/2, p. 29-32, 2001. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/downloads/ferrugem004.pdf>> Acesso em: 09 nov. 2019.

FIORAVANTI, C. A maior diversidade de plantas do mundo. Pesquisa FAPESP. Ed. n. 241, p. 42-47. Mar. 2016.

FIRMINO, A. L.; PINHO, D. B.; PEREIRA, O.L. Three new cercosporoid fungi from the Brazilian Atlantic Forest. Mycotaxon, v. 123, p. 343-352, 2013. [10.5248/123.343](https://doi.org/10.5248/123.343)

- FUNDER, S. Practical mycology. Manual for identification of fungi. New York: Publishing Company, 1968. 146p.
- GUERRERO, R. T. Glossário ilustrado de fungos: termos e conceitos aplicados à micologia. Rosa Trinidad Gerrero e Rosa Mara Borges da Silveira. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1996. 93p.
- HELLWIG, T. C.; UENO, B. Levantamento de Fitopatógenos Causadores de Doenças em Frutíferas Nativas na Região Sul do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Agroecologia, v.4, n.2, 2009.
- HOFFMANN, J. F.; BARBIERI, R. L.; ROMBALDI, C. V.; CHAVES, F. C. *Butia* spp. (Arecaceae): An overview. Scientia Horticulturae, Pelotas, p. 122-131, 2014.
- JOY, P. P.; SHERIN, C. G. Diseases of passion fruit (*Passiflora edulis*): Pathogen, Symptoms, Infection, Spread & Management. 2012.
- JUNQUEIRA, N. T. V.; JUNQUEIRA, K. P. Principais doenças de anonáceas no Brasil: descrição e controle. Edição especial, v. 36, p. 055-064, 2014.
- JUNQUEIRA, N. T. V.; SANTIAGO, D. V. R.; PINTO, A. C. de Q.; CHAVES, R. da C. Principais doenças da fruteira-do-conde no cerrado. Circ. téc. – Embrapa Cerrados – Planaltina n. 16. p. 1-33. 2001.
- KÖHLER, M. Diagnóstico preliminar da cadeia das frutas nativas no estado do Rio Grande do Sul. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Ciências Biológicas, 2014. 81 f.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. vol. 1, 4ª edição, Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.368p.a
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. vol. 2, 4ª edição, Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.368p.b
- MARIN, R.; PIZZOLI, G., LIMBERGER, R.; APEL, M.; ZUANAZZI, J. A. S.; HENRIQUES, A. T. Propriedades nutracêuticas de algumas espécies frutíferas nativas do sul do Brasil. In: Raseira MCB, Antunes LEC, Trevisan R & Gonçalves ED (eds.) Espécies frutíferas nativas do sul do Brasil. Documentos, 129. Embrapa Clima;Temperado, Pelotas. 125p. 2004.
- MARLATT, R. B.; ALFIERI JÚNIOR, S. A. Hosts os Cephaleuros, a parasitic alga in Florida. Proc. Fla. State Hort. Soc. 94:311-317. 1981.
- MORTON, J. F. Fruits Warm Climates. v.1, 1987. Disponível em: <<https://hort.purdue.edu/newcrop/morton/index.html>>. Acesso em: 4 de out de 2021.
- NORONHA, M. DE A.; SOBRINHO, C. A. 2008. Diagnose de Doenças de Plantas: coleta, armazenamento e transporte. Embrapa Meio Norte. Folder. Teresina-PI
- OLIVEIRA, M. Z. A. de; PRATES JÚNIOR, P.; BARBOSA, C. de J.; ASSMAR, C.C. Fungo *Lasiodiplodia theobromae*: um problema para a agricultura baiana. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Bahia Agrícola, v.9, n.2, p.24-29, mar. 2013.
- PALHARINI, M. C. A.; FISCHER, I. H.; VEGIAN, M. R. C.; FILETI, M. S.; MONTES, S. M. N. Efeito da temperatura de armazenamento na conservação pós-colheita de amora-preta. Pesquisa Agropecuária Tropical. v. 45, n. 4, p. 413-419, 2015. [10.1590/1983-40632015v4537752](https://doi.org/10.1590/1983-40632015v4537752)
- PINHO, D. B.; FIRMINO, A. L.; FERRIRA-JUNIOR, W. G.; PEREIRA, O. L. New Meliolaceae from the Brazilian Atlantic Forest 2: species on host families Annonaceae, Cecropiaceae, Meliaceae, Piperaceae, Rubiaceae, Rutaceae and Tiliaceae. Mycologia, v. 104, 2012.
- ROCABADO, J. M. A. Progresso da ferrugem-da-goiabeira, causada por *Puccinia psidii*, em São Francisco do Itabapoana, RJ. Tese (Mestrado em Produção Vegetal). Campos, RJ. Universidade Estadual Darcy Ribeiro, 1998, 39p.
- ROCABADO, J. M. A. Epidemiologia e Patogênese da ferrugem-dagoiabeira, causada por *Puccinia psidii*. Tese (Doutorado em Produção Vegetal). Campos, RJ. Universidade Estadual Darcy Ribeiro, 2003, 119 p.
- RUIZ, A. M. M.; PIERONI, L.; PIERI, C.; FURTADO, E. L.; MAZINE, F. F.; FERREIRA FILHO, P. J. Suscetibilidade de quatro espécies de MYRTACEAE À *Puccinia psidii* Winter. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA. Instituto Agrônomo - Campinas, SP., 2017. Disponível em: <http://www.infobibos.com/anais/cpfito/40/Resumos/Resumo4_0CPFito_153.pdf> Acesso em: 18 jun. 2020.
- SILVA, A. L.; MENDES, A. M. S.; OLIVEIRA, A. R.; PARANHOS, B. A. J.; SANTOS, C. A. F. Goiaba. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128279/1/PLANTAR-Goiaba-ed02-2010.pdf>> Acesso em: 05 out 2021.
- SOBRAL, M.; JARENKOW, J. A; BRACK, P.; IRGANG, B.; LAROCCA, J.; RODRIGUES, R. S. Flora arbórea e arborecente do Rio Grande do Sul, Brasil. SOBRAL, M.; JARENKOW, J. A (organizadores), São Carlos: RiMa Editora: Novo Ambiente Editora, 2006, 350p.
- SUTTON, B. C. The Coelomycetes: fungi imperfecti with pycnidia acervuli and stromata. Kew: Commonwealth Mycological Institute, 1980. 696p.
- TOURNAS, V. H.; KATSODAS, E. Mould and yeast flora in fresh berries, grapes and citrus fruit. International Journal of

Food Microbiology, Torino, v. 105, n. 1, p. 11- 17, 2005.

[10.1016/j.ijfoodmicro.2005.05.002](https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2005.05.002)

TRIGIANO, R. N. Fitopatologia: conceitos e exercícios de laboratório. 2º ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 576p.

ULLOA, M.; HANLIN, R.T. Illustrated dictionary of mycology. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000. 448p.

VEZZANI, L. Catálogo Ilustrado de doenças fúngicas em espécies arbóreas encontradas na Serra Catarinense, SC. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/202758/TCC%20Laura%20Vezzari.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 19 jul. 2020.

VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. DA S.; SILVA, D. B.; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil. 1. ed. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 320 p.

ZAMBOLIM, L.; JESUS JÚNIOR, W. C.; RODRIGUES, F. A. O essencial da fitopatologia: controle de doenças de plantas. Viçosa, MG: UFV, DFP, 2014, 576 p.