UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BRUNO GONÇALVES DE OLIVEIRA

Vitis labrusca: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA DAS PRINCIPAIS DOENÇAS FÚNGICAS E PERSPECTIVAS PARA O CONTROLE BIOLÓGICO

CURITIBA

2024

BRUNO GONÇALVES DE OLIVEIRA

Vitis labrusca: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA DAS PRINCIPAIS DOENÇAS FÚNGICAS E PERSPECTIVAS PARA O CONTROLE BIOLÓGICO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Fitossanidade, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fitossanidade.

Orientadora: Camila Iavorski Zela

CURITIBA

2024

RESUMO

A viticultura é uma atividade agrícola significativa no Brasil, cobrindo aproximadamente 78 mil hectares e apresentando diferentes práticas conforme a região climática, variando de temperada a tropical. *Vitis labrusca*, espécie resistente ao frio, destaca-se na produção de uvas de mesa e vinhos, representando cerca de 29,6 mil hectares com uma produção anual de 1,5 milhão de toneladas. A produção de uvas é dividida entre processamento para vinhos e consumo *in natura*. Doenças fúngicas como a mancha das folhas (*Pseudocercospora vitis*), antracnose (*Elsinoe ampelina*), e míldio (*Plasmopara viticola*), além das podridões como *Colletotrichum spp.*, *Botrytis cinerea* e *Greeneria uvicola*, representam desafios significativos para os viticultores. Estas doenças afetam todas as partes da videira, causando perdas na produção e exigindo práticas de manejo eficazes. A revisão bibliométrica conduzida destaca a importância de métodos alternativos e biológicos no controle dessas doenças, alinhados com a demanda por práticas agrícolas mais sustentáveis. A análise de estudos sobre essas doenças mostra tanto áreas bem estudadas quanto lacunas de conhecimento que necessitam de mais investigação. Métodos como o uso de bioestimulantes e controle biológico emergem como soluções promissoras para a redução do uso de fungicidas químicos, minimizando impactos ambientais e atendendo a uma crescente demanda por produtos agrícolas mais saudáveis.

Palavras-chave: viticultura, *Vitis labrusca*, doenças fúngicas, controle biológico, práticas sustentáveis.

ABSTRACT

Viticulture is a significant agricultural activity in Brazil, covering approximately 78,000 hectares and exhibiting different practices according to the climatic region, ranging from temperate to tropical. *Vitis labrusca*, a cold-resistant variety, stands out in the production of table grapes and wines, accounting for about 29,600 hectares with an annual production of 1.5 million tons. Grape production is divided between processing for wines and consumption as fresh fruit. Fungal diseases such as leaf spot (*Pseudocercospora vitis*), anthracnose (*Elsinoe ampelina*), and downy mildew (*Plasmopara viticola*), as well as rots like *Colletotrichum spp*., *Botrytis cinerea*, and *Greeneria uvicola*, pose significant challenges to grape growers. These diseases affect all parts of the vine, causing production losses and necessitating effective management practices. The literature review conducted highlights the importance of alternative and biological methods in controlling these diseases, aligned with the demand for more sustainable agricultural practices. The analysis of studies on these diseases reveals both well-studied areas and knowledge gaps that require further investigation. Methods such as the use of biostimulants and biological control emerge as promising solutions for reducing the use of chemical fungicides, minimizing environmental impacts, and meeting the growing demand for healthier agricultural products.

Keywords: viticulture, *Vitis labrusca*, fungal diseases, biological control, sustainable practices.

1 INTRODUÇÃO

A viticultura representa uma atividade agrícola de grande relevância econômica e cultural em escala global. A viticultura no Brasil ocupa uma área de aproximadamente 78 mil hectares, com vinhedos estabelecidos desde o extremo sul do país, em latitude de 30º 56’ 15’’ S, até regiões situadas muito próximas ao Equador, em latitude de 5º 11’ 15’’ S (MELLO, 2021).

Devido à diversidade ambiental, existem polos com viticultura característica de regiões temperadas, com um período de repouso hibernal; polos em áreas subtropicais, onde a videira é cultivada com dois ciclos anuais, definidos em função de um período de temperaturas mais baixas, no qual há risco de geadas; e polos de viticultura tropical, onde é possível a realização de podas sucessivas, com a realização de dois e meio a três ciclos vegetativos por ano (MELLO, 2021). Cerca de metade desse volume é destinada ao processamento para elaboração de vinhos, sucos e outros derivados, enquanto a outra metade é comercializada como uvas de mesa (LIMA, 2023).

A *Vitis labrusca*, espécie nativa da América do Norte e extensivamente cultivada em várias regiões do Brasil, destaca-se por sua resistência ao frio e pela produção de uvas de mesa e vinhos. Em 2022, a área plantada no Brasil totalizou aproximadamente 29,6 mil hectares (LIMA, 2023), com produção anual de uvas de cerca de 1,5 milhão de toneladas (MELLO, 2021).

A produção nacional de uvas destinadas ao processamento (vinho, suco e derivados) foi estimada em 816.077 milhões de quilos, representando 48,07% da produção total (MELLO, 2021). No Brasil, a produção de uvas de mesa é calcada nas cultivares tradicionais Niágara Rosada (rústica) e Itália (e suas mutações Rubi, Benitaka e Brasil).

Entre as doenças que afetam a *Vitis labrusca*, a mancha das folhas da videira (*Pseudocercospora vitis*) é uma doença fúngica que causa manchas escuras angulares nas folhas da videira, levando à queda prematura das folhas e redução da produtividade (KIMATI, 1997). A antracnose (*Elsinoe ampelina*) é outra doença fúngica que provoca lesões nas folhas, caules e frutos da videira, podendo causar perdas significativas na produção (AMORIM et al., 2016). Além disso, o míldio, causado por (*Plasmopara viticola*), um oomiceto, pode afetar todas as partes verdes

da videira, sendo uma das doenças mais destrutivas da viticultura, capaz de causar perdas totais da produção em condições favoráveis à doença (AMORIM et al., 2016).

Há também patógenos que causam podridões em frutos, como a podridão da uva madura (*Colletotrichum spp.*), caracterizada por manchas circulares, marrom-avermelhadas, que surgem nas bagas atacadas e escurecem todo o fruto. Em condições favoráveis, como alta umidade, aparecem estruturas reprodutivas do fungo, caracterizadas por uma massa mucilaginosa na cor alaranjada (AMORIM et al., 2016). O mofo cinzento (*Botrytis cinerea*) ataca diversas espécies vegetais em várias fases de desenvolvimento, afetando plantas novas, flores e frutos, manifestando-se por crescimento micelial de coloração cinza e produção de conídios em várias partes da planta (AMORIM et al., 2016). A podridão amarga (*Greeneria uvicola*), geralmente invade as bagas pelo pedicelo, tornando-as pardas, com lesões aquosas que aumentam em forma de anéis concêntricos até envolver toda a baga. Em condições favoráveis, aparecem pústulas escuras, irregulares e de tamanho variável, que são as estruturas do fungo (AMORIM et al., 2016).

O manejo dessas doenças enfrenta desafios ambientais e socioeconômicos. O uso excessivo de fungicidas pode contaminar o solo e a água, além de contribuir para a resistência dos fungos a esses agentes químicos (AMORIM et al., 2016). Paralelamente, a crescente demanda por alimentos saudáveis e sustentáveis impulsiona a busca por alternativas ao controle químico. Nesse contexto, o controle biológico emerge como uma opção promissora, que será discutida nesta revisão.
Considerando esse cenário, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliométrica sobre as principais doenças que afetam *V. labrusca*. Além de identificar e descrever essas doenças, este trabalho também discutirá possíveis soluções para o controle biológico, abordagem cada vez mais relevante em busca de práticas agrícolas sustentáveis. A revisão explorará os avanços recentes na pesquisa sobre doenças da videira, bem como as estratégias de manejo mais eficazes atualmente disponíveis. Será dada atenção especial às práticas de manejo ambientalmente sustentáveis e economicamente viáveis para os viticultores. Por meio desta revisão abrangente, espera-se fornecer uma visão clara e atualizada das doenças que afetam a *Vitis labrusca* e das estratégias de manejo mais eficazes para controlá-las.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão bibliométrica é um método de estudo que permite o levantamento daquilo que foi publicado relacionado a um determinado tema ao longo do tempo. Esta revisão foi realizada por meio de uma pesquisa exploratória abrangente, com o objetivo de avaliar qualitativamente o conteúdo textual desenvolvido e publicado entre os anos de 2004 e 2024 sobre as doenças que afetam plantas do gênero *Vitis,* especialmente a *V. labrusca.*

O levantamento dos documentos ocorreu no período de 02 a 03 de março de 2024 através de consulta a plataforma Scopus; as buscas ocorreram nos idiomas português e inglês. Foram pesquisadas três doenças fúngicas (doença 1 (*Pseudocercospora vitis*), doença 2 (*Elsinoe ampelina*) e doença 3 (*Plasmopara viticola*) e três doenças de podridão de frutos (doença 1 (*Colletotrichum spp.*), doença 2 (*Botrytis cinerea*) e doença 3 (*Greeneria uvicola*)). Para cada doença foram feitas quatro pesquisas, pesquisa 1 utilizou "*Vitis Labrusca* + nome da doença"; pesquisa 2 utilizou "*Vitis Labrusca* + nome da doença + controle"; pesquisa 3 utilizou "*Vitis Labrusca* + nome da doença + controle biológico" e a pesquisa 4 utilizou "*Vitis Labrusca* + nome da doença + controle alternativo". Buscou alcançar o maior nível de especificidade da pesquisa em relação a doença e ao cultivar com o tipo de controle que foi realizado.

Para as doenças fúngicas foi realizado a pesquisa da cultura *Vitis labrusca* e as doenças causadas por *Pseudocercospora vitis*, *Elsinoe ampelina* e *Plasmopara viticola*, conforme apresentado na Tabela 1.

TABELA 1: Relação de Itens Pesquisados na Plataforma Scopus para Doenças Fúngicas em *Vitis labrusca*

	DOENÇAS FÚNGICAS	
Vitis labrusca	*Pseudocercospora vitis*	Control
Vitis labrusca	*Pseudocercospora vitis*	Biological Control
Vitis labrusca	*Pseudocercospora vitis*	Alternative Control
Vitis labrusca	*Pseudocercospora vitis*	
Vitis labrusca	*Elsinoe ampelina*	Control
Vitis labrusca	*Elsinoe ampelina*	Biological Control
Vitis labrusca	*Elsinoe ampelina*	Alternative Control
Vitis labrusca	*Elsinoe ampelina*	
Vitis labrusca	*Plasmopara viticola*	Control
Vitis labrusca	*Plasmopara viticola*	Biological Control
Vitis labrusca	*Plasmopara viticola*	Alternative Control
Vitis labrusca	*Plasmopara viticola*	

FONTE: O Autor (2024)

Para as doenças que provocam podridões, a metodologia foi a mesma. Realizou-se a busca da cultura *V. labrusca* e as doenças causadas por *Colletotrichum* spp., *Botrytis cinerea* e *Greeneria uvicola*.

TABELA 2: Relação de Itens Pesquisados na Plataforma Scopus para Doenças de Podridões em *Vitis labrusca*

DOENÇA DE PODRIDÕES		
Vitis labrusca	*Colletotrichum spp*	Control
Vitis labrusca	*Colletotrichum spp*	Biological Control
Vitis labrusca	*Colletotrichum spp*	Alternative Control
Vitis labrusca	*Colletotrichum spp*	
Vitis labrusca	*Botrytis cinerea*	Control
Vitis labrusca	*Botrytis cinerea*	Biological Control
Vitis labrusca	*Botrytis cinerea*	Alternative Control
Vitis labrusca	*Botrytis cinerea*	
Vitis labrusca	*Greeneria uvicola*	Control
Vitis labrusca	*Greeneria uvicola*	Biological Control
Vitis labrusca	*Greeneria uvicola*	Alternative Control
Vitis labrusca	*Greeneria uvicola*	

FONTE: O Autor (2024)

Os resultados foram sistematizados e organizados de acordo com o ano de publicação, país de origem dos autores e tipo de controle investigado (químico, biológico ou alternativo). A partir da leitura crítica dos artigos selecionados, foi possível analisar o conteúdo e interpretar as tendências observadas em relação ao controle de doenças fúngicas na viticultura.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 VISÃO GERAL DAS PUBLICAÇÕES SOBRE O TEMA

A busca referente as doenças fúngicas resultaram num montante de 538 artigos, destes 17 artigos referem-se a doença causada por *Pseudocercospora vitis*;

124 referem-se a *Elsinoe ampelina* e 386 referem-se a *Plasmopara viticola* (TABELA 3)

A Tabela 3 analisa o número de artigos publicados especificamente sobre o controle de doenças fúngicas em *V. labrusca*. A atenção se volta novamente para *P. viticola*, com 15 publicações voltadas para o controle convencional, mostrando um foco moderado nesta abordagem em relação ao volume total de artigos sobre o patógeno. Por outro lado, o controle biológico surge como uma área de crescente interesse, com 93 artigos, indicando uma busca por soluções mais sustentáveis. *P. vitis*, com 8 artigos sobre controle geral e 5 sobre controle biológico, aparece como um patógeno com menor foco de pesquisa, sugerindo oportunidades de expansão neste campo.

TABELA 3: Artigos Publicados para Doenças Fúngicas em *Vitis labrusca*

FORMA DE BUSCA	**RESULTADO DE ARTIGOS**
Vitis labrusca + *Pseudocercospora vitis* + controle	**8**
Vitis labrusca + *Pseudocercospora vitis* + controle biológico	**5**
Vitis labrusca + *Pseudocercospora vitis* + controle alternativo	**4**
Vitis labrusca + *Pseudocercospora vitis*	**11**
Vitis labrusca + *Elsinoe ampelina* + controle	**38**
Vitis labrusca + *Elsinoe ampelina* + controle biológico	**19**
Vitis labrusca + *Elsinoe ampelina* + controle alternativo	**14**
Vitis labrusca + *Elsinoe ampelina*	**53**
Vitis labrusca + *Plasmopara viticola* + controle	**15**
Vitis labrusca + *Plasmopara viticola* + controle biológico	**93**
Vitis labrusca + *Plasmopara viticola* + controle alternativo	**53**
Vitis labrusca + *Plasmopara viticola*	**225**

FONTE: O autor (2024).

Na busca das doenças causadoras de podridões, foi obtido um montante de 1.423 artigos referente ao tema, destes 82 artigos eram referentes ao *Colletotrichum spp*., 1.307 referentes a *B. cinerea* e 34 referentes a *G. uvicola* (TABELA 4).

A análise da tabela 4 revela que *B. cinerea* é o patógeno mais estudado em *V. labrusca*, com 476 artigos na busca geral e números expressivos nas modalidades de controle convencional (392 artigos), biológico (265 artigos) e alternativo (174 artigos), refletindo sua significativa importância na viticultura devido ao impacto severo que causa. Em contrapartida, *Colletotrichum* spp. possui menos pesquisas, totalizando 30

artigos na busca geral, com uma distribuição menos intensa entre as modalidades de controle, sugerindo que, embora relevante, não é tão devastador quanto *B. cinerea*. Já *G. uvicola* é o menos estudado, com apenas 10 artigos na busca geral e números igualmente baixos nas modalidades de controle, indicando que pode ter menor importância econômica ou que seus métodos de controle já são considerados adequados. Esses dados ressaltam a necessidade de ampliar as pesquisas sobre *Colletorichum* spp. e *G. uvicola*, enquanto o volume de estudos sobre *B. cinerea* demonstra a gravidade e a complexidade de lidar com essa doença em *V. labrusca*.

TABELA 4: Artigos Publicados para Doenças de Podridões em *Vitis labrusca*
FONTE: O autor (2024).

FORMA DE BUSCA	**RESULTADO DE ARTIGOS**
Vitis labrusca + *Colletotrichum spp* + controle	**25**
Vitis labrusca + *Colletotrichum spp* + controle biológico	**16**
Vitis labrusca + *Colletotrichum spp* + controle alternativo	**11**
Vitis labrusca + *Colletotrichum spp*	**30**
Vitis labrusca + *Botrytis cinérea* + controle	**392**
Vitis labrusca + *Botrytis cinérea* + controle biológico	**265**
Vitis labrusca + *Botrytis cinérea* + controle alternativo	**174**
Vitis labrusca + *Botrytis cinérea*	**476**
Vitis labrusca + *Greeneria uvicola* + controle	**10**
Vitis labrusca + *Greeneria uvicola* + controle biológico	**9**
Vitis labrusca + *Greeneria uvicola* + controle alternativo	**5**
Vitis labrusca + *Greeneria uvicola*	**10**

A análise do conteúdo dos artigos selecionados, resultou na consolidação do que segue apresentado na literatura como essas sendo as doenças de maior interesse na viticultura (AMORIM *et al.*, 2016) tendo em vista os danos que elas causam durante todo o ciclo da cultura, tanto nos órgãos vegetativos, quanto nos reprodutivos, que têm interesse comercial. Observa-se que os dados coletados apresentaram quantidade limitada de trabalhos encontrados, principalmente na inserção dos termos "controle biológico" e "controle alternativo" quando comparado as demais terminologias de busca, com exceção das doenças *P. viticola* e *B. cinerea*

A mancha das folhas da videira, causada por *P. vitis*, é uma doença foliar que reduz a área fotossintética e compromete a saúde da planta. Estudos focam no

desenvolvimento de variedades resistentes e no manejo integrado da doença, incluindo o uso de antagonistas naturais como alternativa aos fungicidas químicos (Souza *et al.*, 2022). A antracnose, causada por *E. ampelina*, provoca lesões necróticas em folhas e frutos, e o controle químico é comum, mas pesquisas indicam um crescente interesse no controle biológico e resistência genética (Ferreira *et al.*, 2021). O míldio, causado por *P. viticola*, afeta partes verdes da planta, exigindo manejo rigoroso. O uso de agentes biológicos como *Trichoderma spp.* é uma estratégia promissora (Martins *et al.*, 2023).

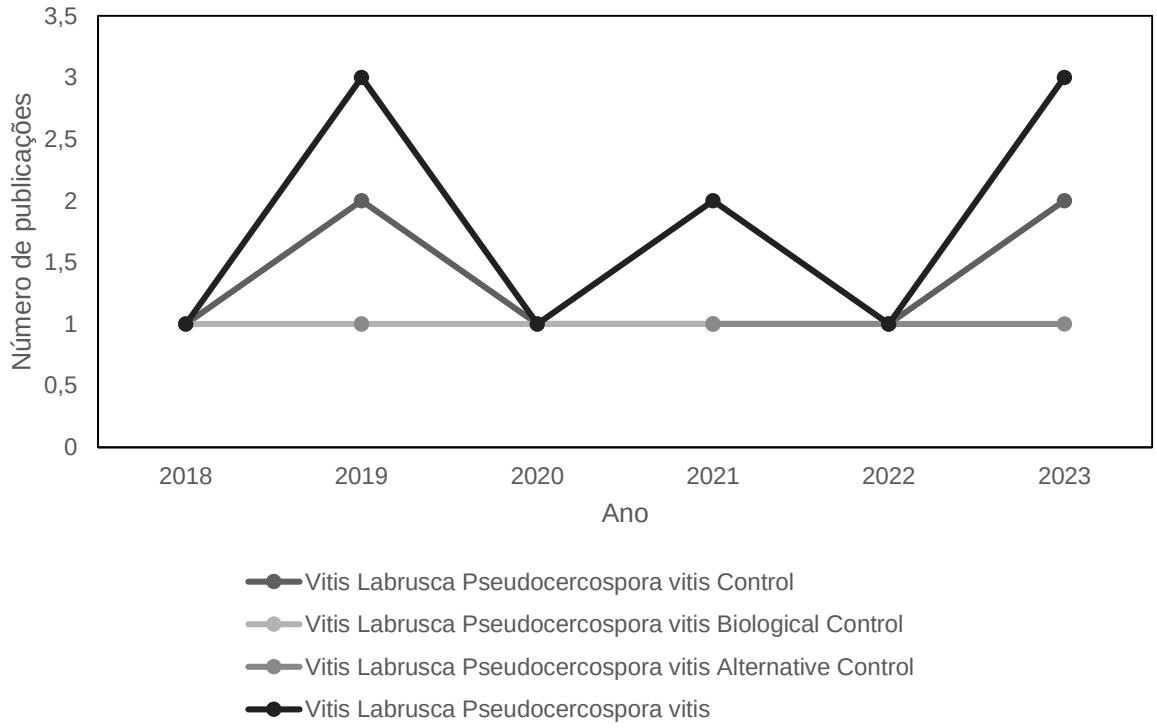
Além dessas, outras doenças como a podridão cinzenta, causada por *B. cinerea*, e a mancha preta, causada por *G. uvicola*, são combatidas com fungicidas e manejo cultural, mas o controle biológico está ganhando destaque (Silva *et al.*, 2020). A pesquisa contínua e o desenvolvimento de métodos de controle sustentável são essenciais para promover uma viticultura mais produtiva e ambientalmente responsável.

3.2 RELAÇÃO ENTRE A QUANTIDADE DE PUBLICAÇÕES AO LONGO DO TEMPO

Foi realizada uma análise longitudinal acerca do tema desta pesquisa, a fim de nos permitir observar o aumento no número de publicações ao longo do tempo. Foi observado um crescimento expressivo partir do ano 2018, principalmente para as doenças fúngicas *E. ampelina*, e *P. viticola*. Enquanto para a doença *P. vitis* o crescimento no número de publicações foi menor em relação as outras duas doenças. Conforme podemos observar nos gráficos número 1, 2, 3, 4,5 e 6.

O Gráfico 1 demonstra a evolução temporal das publicações sobre *P. vitis* entre 2018 e 2023. Observa-se um aumento no interesse a partir de 2019, com um pico em 2023, especialmente para o controle geral. No entanto, o controle biológico e alternativo teve menos destaque, indicando que essas áreas ainda não foram completamente desenvolvidas ou exploradas. A variação ao longo dos anos sugere uma pesquisa ainda em desenvolvimento, possivelmente respondendo a mudanças nas práticas agrícolas ou nos desafios enfrentados na viticultura.

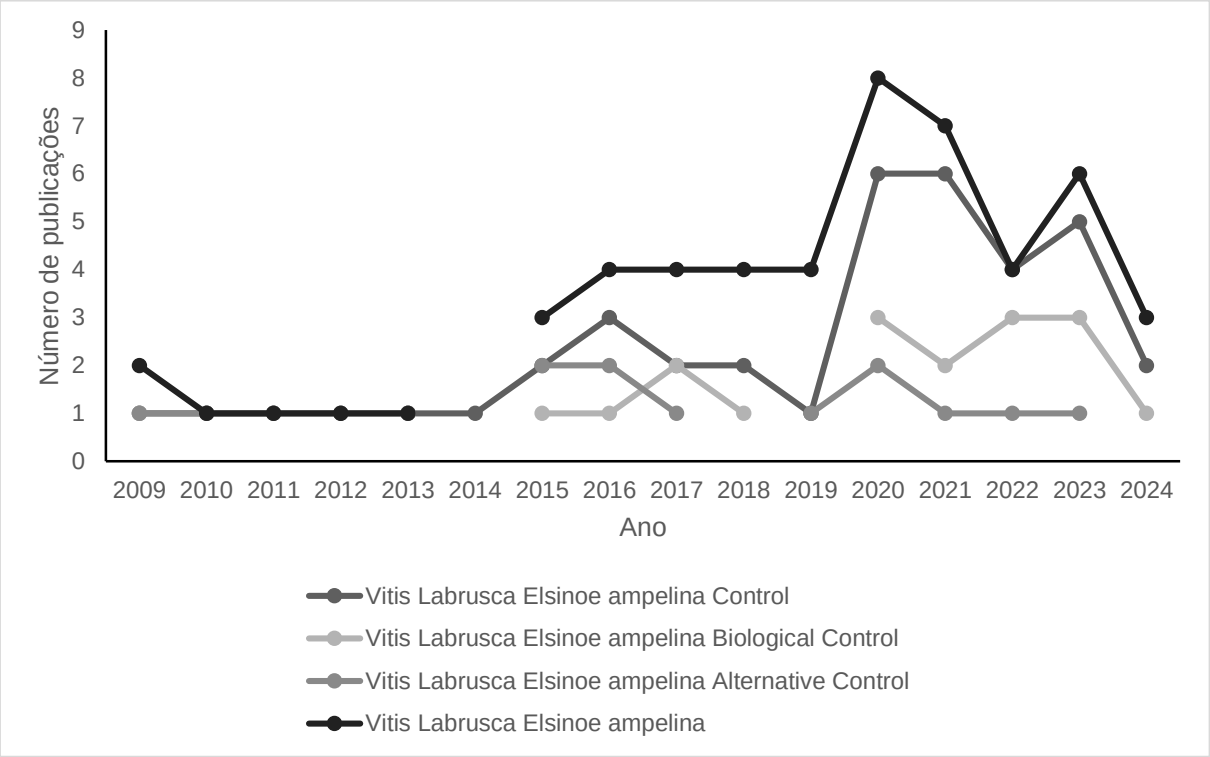
GRÁFICO 1: Evolução Temporal das Publicações sobre *Pseudocercospora vitis* em *Vitis labrusca*



FONTE: O Autor (2024)

O Gráfico 2 analisa as publicações sobre *E. ampelina* entre 2009 e 2024, mostrando um crescimento significativo até 2020, com uma posterior estabilização. Esse aumento pode estar relacionado a novos desafios ou à introdução de novas tecnologias ou métodos de controle. A predominância do controle geral, especialmente em 2020, reflete a importância desse método, embora o interesse em controle biológico também tenha crescido, indicando uma tendência para métodos mais sustentáveis. A queda nas publicações em 2024 pode sugerir uma saturação ou um redirecionamento da pesquisa.

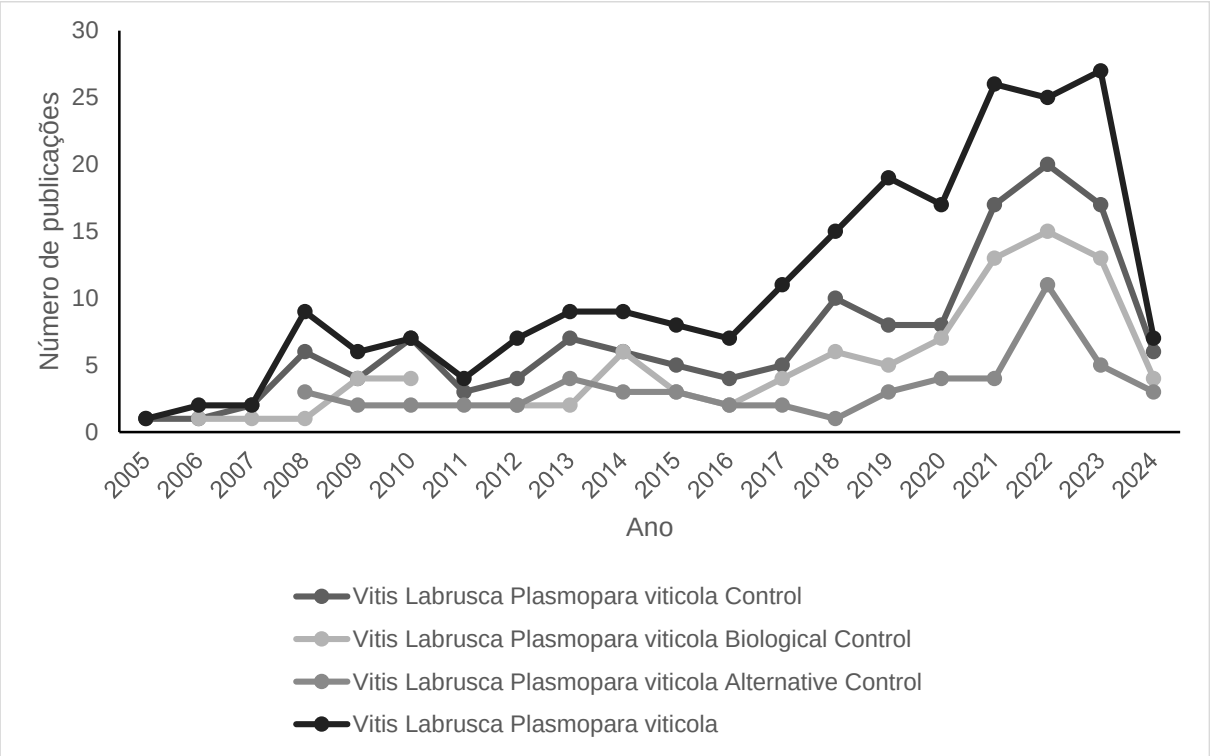
GRÁFICO 2: Evolução Temporal das Publicações sobre *Elsinoe ampelina* em *Vitis labrusca*



FONTE: O Autor (2024)

O Gráfico 3 apresenta a evolução das publicações sobre *P. viticola* entre 2005 e 2024, evidenciando um pico acentuado em 2020, especialmente em controle geral. Esse crescimento pode estar relacionado ao impacto econômico do patógeno e à busca por soluções mais eficientes. O interesse em controle biológico e alternativo também aumentou significativamente, indicando uma mudança em direção a práticas mais sustentáveis. A queda nas publicações em 2024 sugere uma possível saturação ou que os desafios mais urgentes foram abordados.

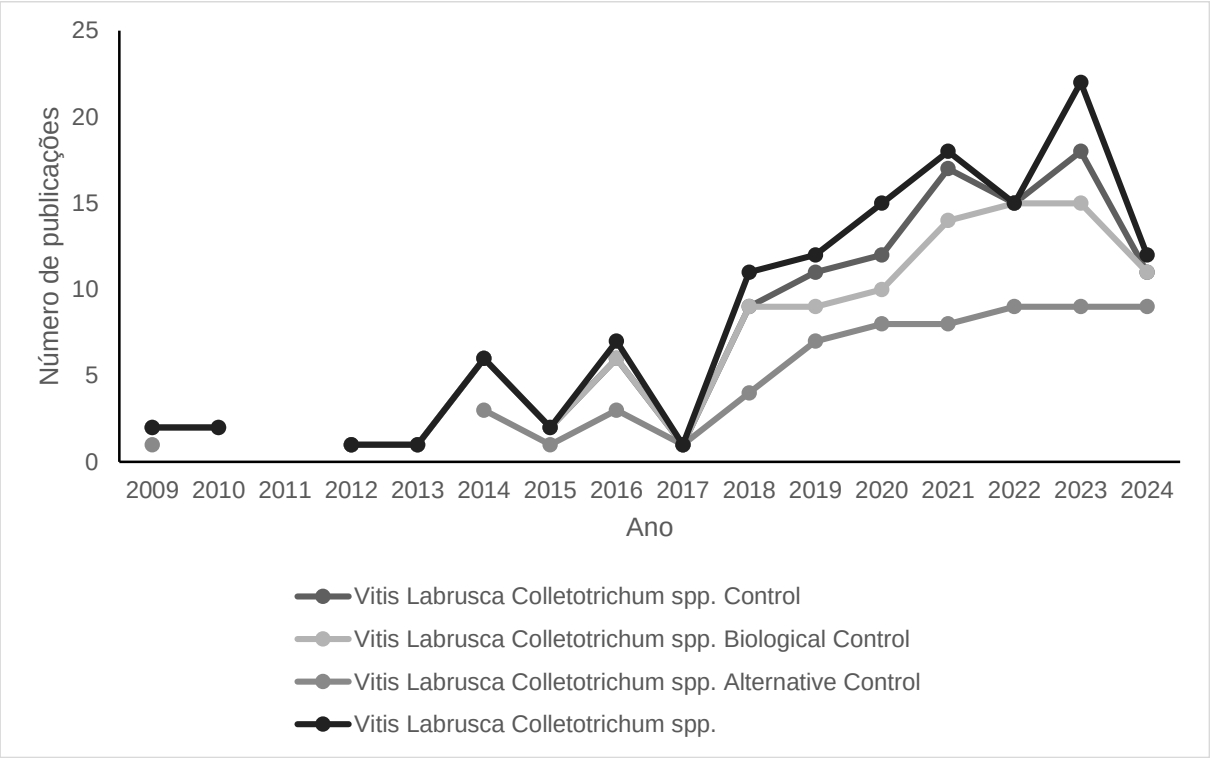
GRÁFICO 3: Evolução Temporal das Publicações sobre *Plasmopara viticola* em *Vitis labrusca*



FONTE: O Autor (2024)

O gráfico 4 demonstra um aumento significativo no número de publicações sobre o manejo de *C. spp.* em *V. labrusca* entre 2009 e 2024, com um crescimento notável a partir de 2014 e um pico em 2022. Inicialmente, o número de estudos era baixo, mas a partir de 2017, houve um aumento consistente, especialmente nas pesquisas sobre controle convencional, que lidera em número de publicações, seguido pelo controle biológico e alternativo. Esse crescimento reflete a intensificação dos esforços de pesquisa, indicando a importância econômica e agrícola do manejo eficaz de *C. spp.* em *V. labrusca*, com um foco crescente em métodos de controle sustentável.

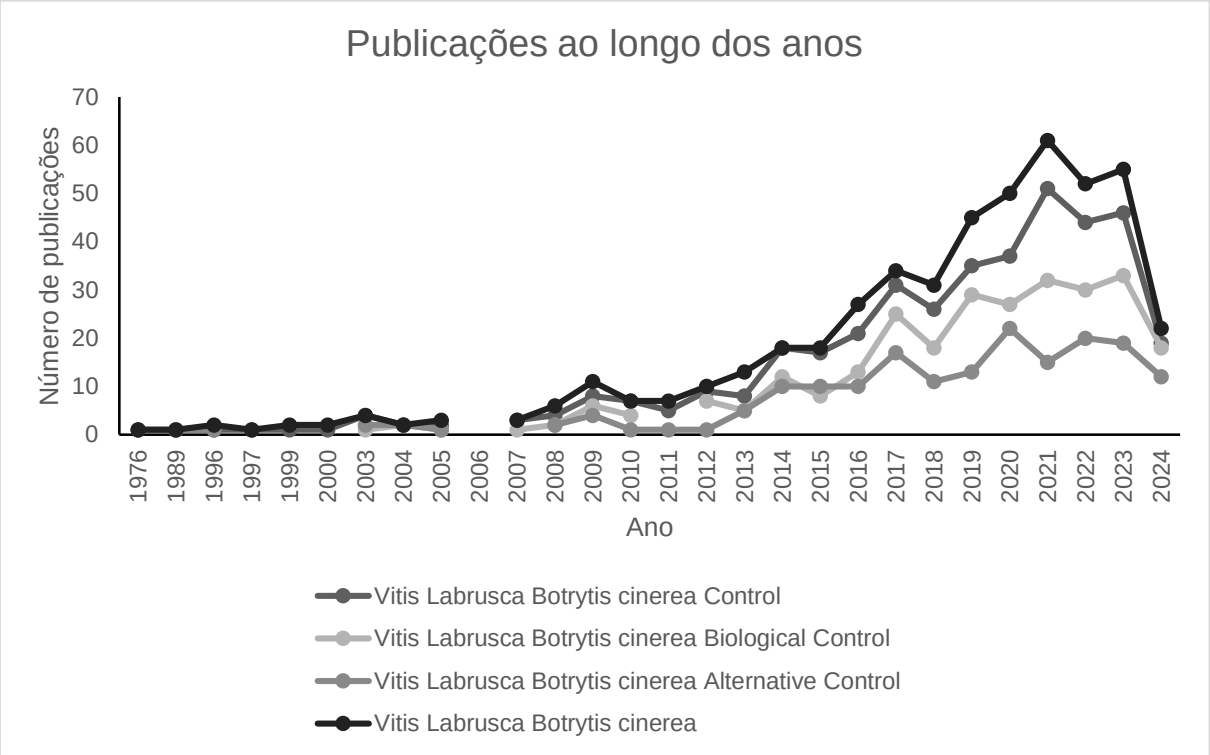
GRÁFICO 4: Evolução Temporal das Publicações sobre *Glomerella cingulata* em *Vitis labrusca*



FONTE: O Autor (2024)

O Gráfico 5 demonstra a evolução do número de publicações sobre o manejo de *B. cinerea* em *V. labrusca* de 1976 a 2024, evidenciando um aumento significativo a partir de 2007, com uma intensificação notável a partir de 2015 e um pico em 2021. O controle convencional é a abordagem mais estudada, seguido pelo controle biológico e, em menor escala, pelo controle alternativo. O crescimento expressivo das publicações sugere uma crescente preocupação com o impacto de *B. cinerea* na produção e qualidade das uvas, refletindo o aumento dos esforços de pesquisa para desenvolver métodos de controle eficazes. Apesar de uma leve queda nas publicações após 2021, o número de estudos permanece elevado, indicando a importância contínua dessa doença na viticultura e o foco em métodos de controle sustentáveis.

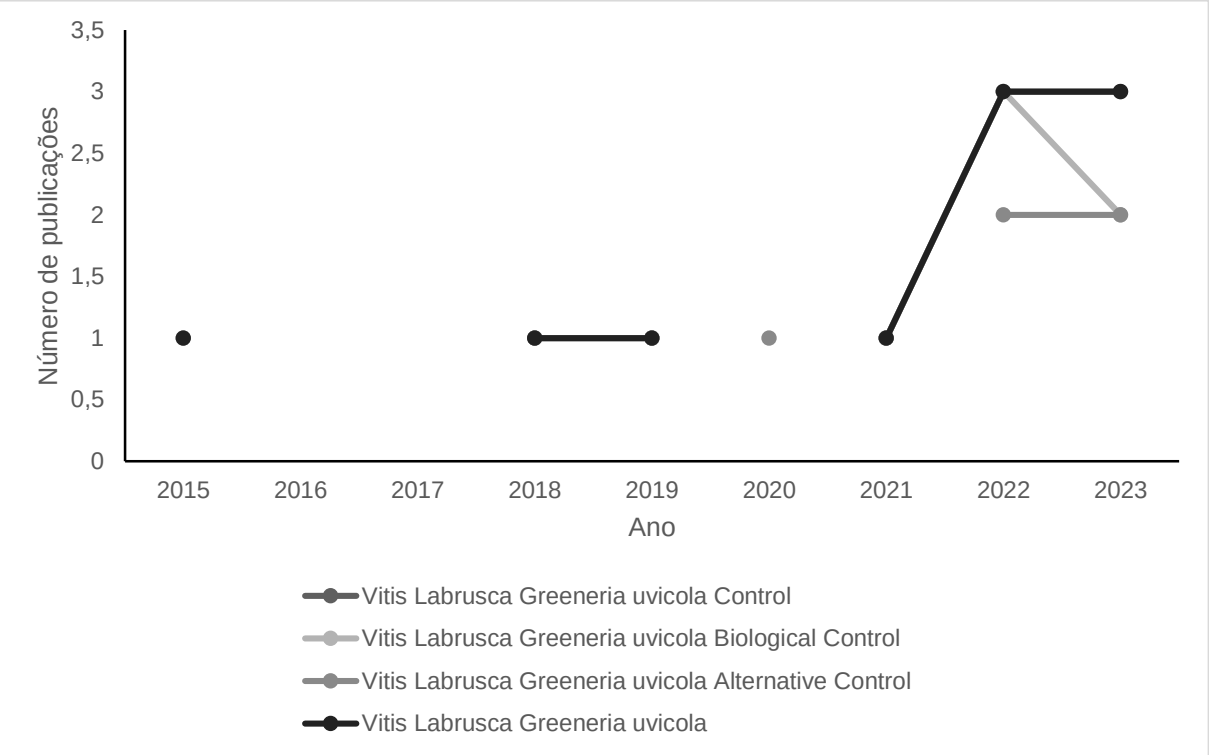
GRÁFICO 5: Evolução Temporal das Publicações sobre *Botrytis cinerea* em *Vitis labrusca*



FONTE: O Autor (2024)

O Gráfico 6 mostra um número limitado de publicações sobre o manejo de *G. uvicola* em *V. labrusca* entre 2015 e 2023, com um crescimento significativo apenas a partir de 2021. Inicialmente, as publicações são escassas, com uma única publicação em 2015, 2017 e 2018, e nenhuma nos anos de 2016, 2019 e 2020. Em 2022, observa-se um aumento repentino no interesse, atingindo um pico de 3,5 publicações, especialmente em relação ao controle convencional, seguido por uma leve estabilização em 2023. O controle biológico também ganha atenção a partir de 2022, embora em menor escala, e não há registros de pesquisas sobre controle alternativo. Esses dados sugerem um interesse crescente, mas ainda limitado, na investigação de *G. uvicola*, destacando a necessidade de explorar mais profundamente métodos de controle, incluindo abordagens alternativas e biológicas, para um manejo mais eficaz e sustentável.

GRÁFICO 6: Evolução Temporal das Publicações sobre *Greeneria uvicola* em *Vitis labrusca*



FONTE: O Autor (2024)

3.3 RELAÇÃO ENTRE PAÍSES DE ORIGEM DAS PUBLICAÇÕE

No que diz respeito às podridões observa-se uma tendência semelhante àquela apresentada em relação às doenças fúngicas. Existe uma forte tendência no número de publicações em três países: Brasil, China e Itália. Quando comparados o número de publicações com a quantidade de citações observou que há países com alta quantidade de publicações, porém abaixa quantidade de citações.

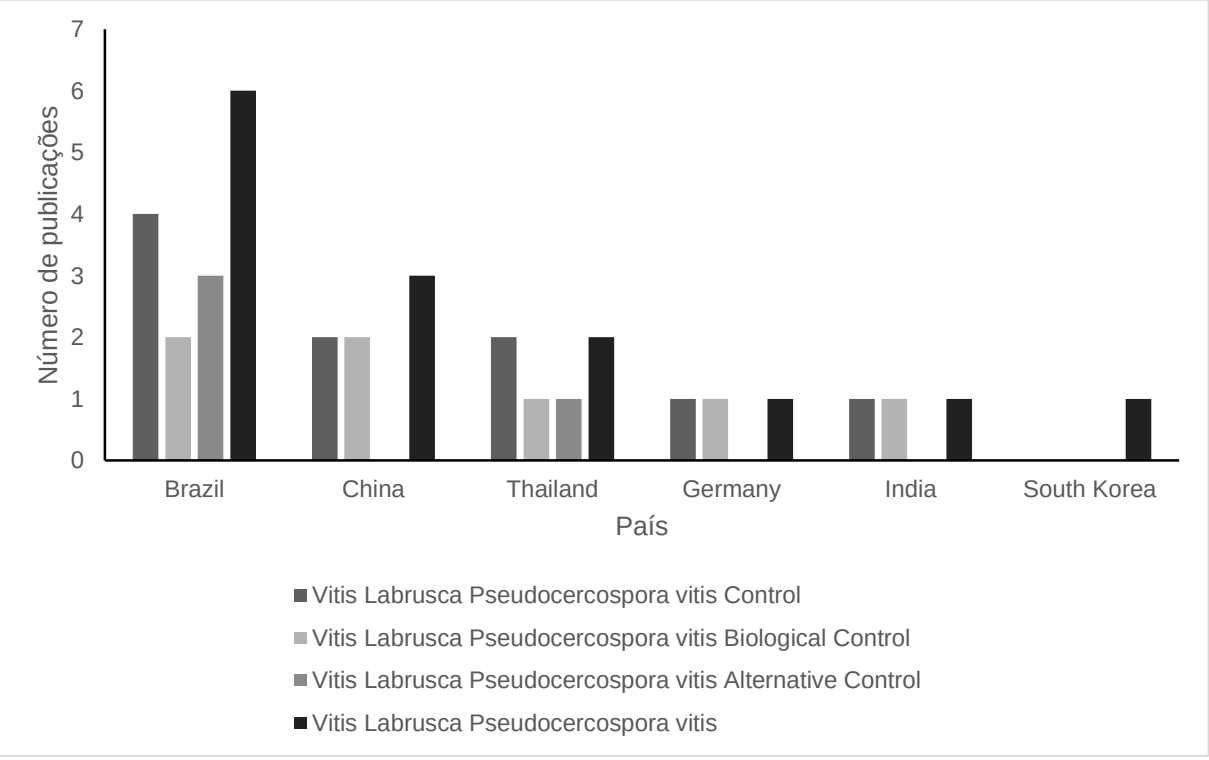
No caso de *Colletotrichum spp.*, é possível perceber a participação do Japão como um país com publicações sobre o tema. Já no caso de *B. cinerea*, como ele é o agente causal de podridão de cacho com o maior número de publicações em relação às três que foram alvo da revisão bibliométrica, possui uma grande participação de outros países como, por exemplo, Estados Unidos, Tailândia e Taiwan. No caso de *G. uvicola*, observa-se uma participação também da Itália como um país com muitas publicações sobre o tema. Isso pode ser observado nos gráficos 6, 7 e 8.

Em relação aos países de origem das publicações, é possível perceber tendência em três países que são referência de artigos publicados sobre o tema das doenças fúngicas em *V. Labrusca*, são eles: Brasil, China e Itália. Estes três países

despontam em número de publicações, embora em certos casos apresentem especificidades, como no caso da *P. vitis*, em que o Estado Unidos não aparece como centro de origem de estudos sobre o tema, mas sim o Brasil, China e Tailândia, como possível perceber no gráfico 7 abaixo:

O Gráfico 7 mostra que o Brasil lidera em número de publicações sobre o manejo de *P. vitis* em *V. labrusca*, com 6 estudos, predominantemente focados no controle convencional, seguido pelo controle biológico e alternativo. A China e a Tailândia também demonstram um interesse significativo, com a China apresentando 3 publicações igualmente distribuídas entre controle convencional e biológico, e a Tailândia com 4 publicações, principalmente no controle convencional. Países como Alemanha, Índia e Coreia do Sul possuem menos publicações, com no máximo 2 estudos em cada abordagem, indicando um interesse mais equilibrado, porém menos expressivo. Esses dados refletem a importância regional do manejo de *P. vitis*, com o Brasil se destacando na pesquisa, seguido por um interesse crescente em outros países.

GRÁFICO 7: Distribuição Geográfica das Publicações sobre *Pseudocercospora vitis* em *Vitis labrusca*

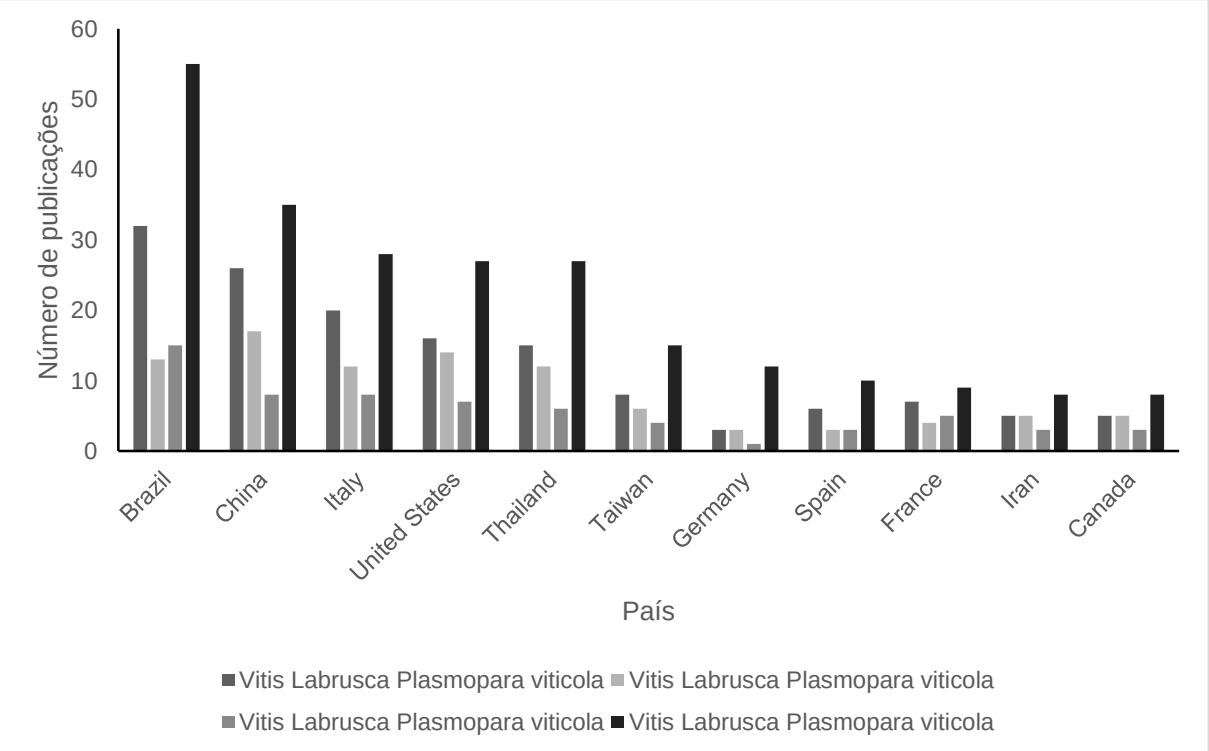


FONTE: O Autor (2024)

Para *P. viticola*, a busca resultou em artigos publicados em 26 países, destes os que apresentaram maior número de publicação foram Brasil, China e Itália (GRÁFICO 8). Em relação à doença fúngica *E. ampelina*, a busca resultou em artigos publicados em 23 países, ao qual os de maios representatividade de publicação também foram Brasil, China e Itália.

O Gráfico 8 revela que o manejo de *P. viticola* em *V. labrusca* é amplamente estudado, com destaque para a China e o Brasil, que lideram em número de publicações, especialmente no controle convencional, seguidos pelo controle biológico e alternativo. A Itália, os Estados Unidos e a Tailândia também apresentam uma quantidade significativa de estudos, com foco similar nos métodos de controle. Outros países, como Taiwan, Alemanha, Espanha, França, Irã e Canadá, possuem menos publicações, mas também seguem a tendência de priorizar o controle convencional, seguido pelo biológico e, em menor escala, pelo controle alternativo.

GRÁFICO 8: Distribuição Geográfica das Publicações sobre *Plasmopara viticola* em *Vitis labrusca*

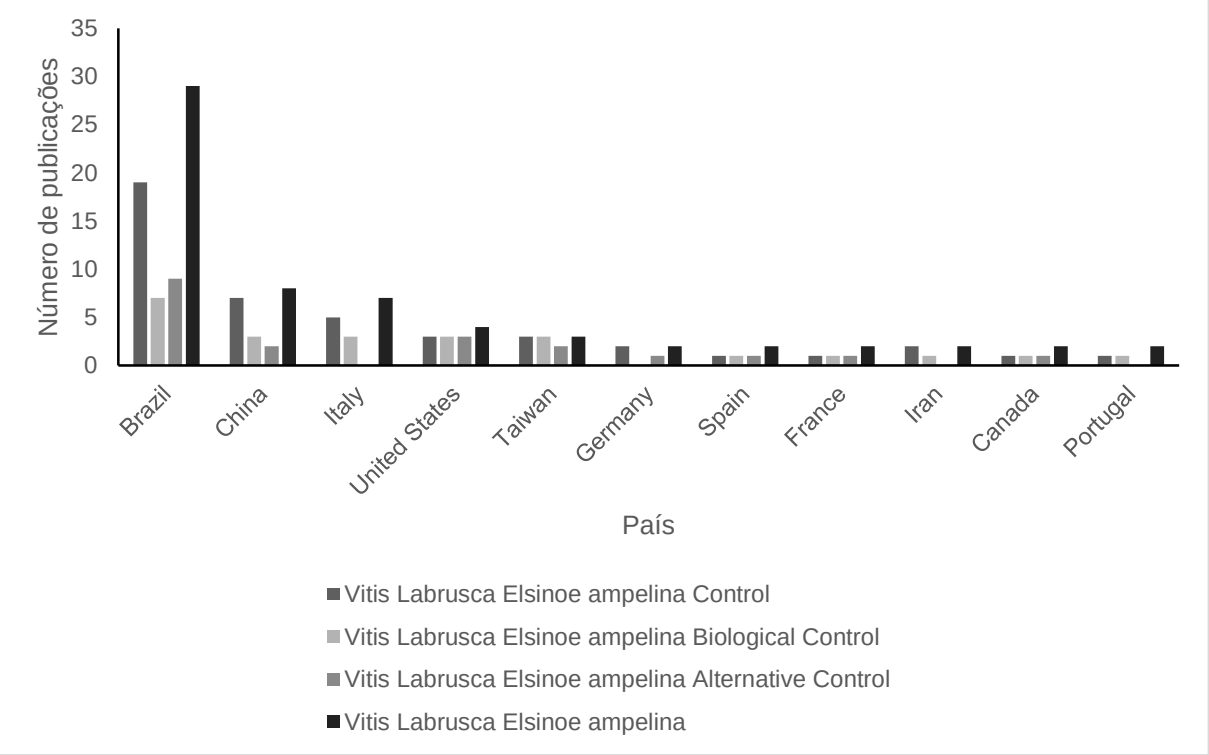


FONTE: O Autor (2024)

O Gráfico 9 revela que o Brasil lidera as pesquisas sobre o manejo de *E. ampelina* em *V. labrusca*, com mais de 30 publicações, majoritariamente focadas no controle convencional, seguido por controle biológico e alternativo. A China é o

segundo país com maior número de estudos, também com ênfase no controle convencional e uma presença significativa de pesquisas em controle biológico. Itália, Estados Unidos e Taiwan também contribuem com um número considerável de publicações, concentrando-se em métodos convencionais e biológicos. Outros países, como Alemanha, Espanha, França, Irã, Canadá e Portugal, têm uma participação mais modesta, com algumas publicações distribuídas entre as abordagens de controle.

GRÁFICO 9: Distribuição Geográfica das Publicações sobre *Elsinoe ampelina* em *Vitis labrusca*



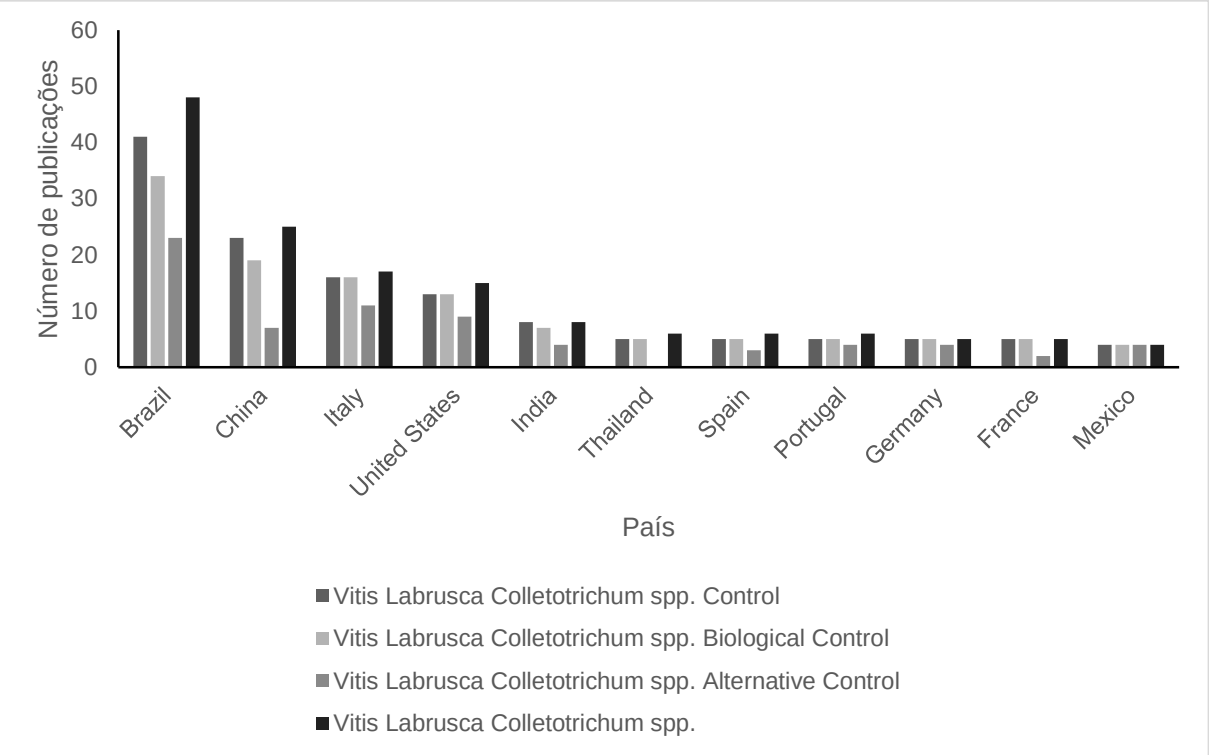
FONTE: O Autor (2024)

No caso das podridões, observamos uma tendência semelhante àquela apresentada em relação às doenças fúngicas. Ou seja, há uma forte tendência de publicações dos três países citados: Brasil, China e Itália, além de outros países que têm elevada quantidade de publicações, embora em menor proporção quando comparados ao Brasil, China e Itália. Como é o caso dos Estados Unidos, que possui um grande número de publicação quase figurando entre os três que mais publicaram ficando no quarto lugar por uma diferença bastante pequena. No caso da *Colletotrichum spp.*, as buscas resultaram em artigos publicados em 32 países, dos

quais além do Brasil, China e Itália, teve o Estados Unidos e Tailândia como um dos países com maior representatividade de publicação.

O Gráfico 10 revela que o Brasil lidera as pesquisas sobre o manejo de *C. spp.* em *V. labrusca*, com mais de 50 publicações, majoritariamente focadas no controle convencional, seguido por controle biológico e alternativo. A China, em segundo lugar, também apresenta um número expressivo de estudos, concentrando-se principalmente no controle convencional, com significativa contribuição de pesquisas em controle biológico. Itália e Estados Unidos seguem com cerca de 30 publicações cada, distribuídas de maneira equilibrada entre as abordagens de controle. Outros países, como Índia, Tailândia, Espanha, Portugal, Alemanha, França e México, têm menos publicações, mas ainda mostram interesse no manejo de *C. spp.*, com ênfase nas abordagens convencionais e biológicas. O gráfico destaca a importância da pesquisa sobre esse patógeno, especialmente no Brasil e na China, e sugere uma oportunidade para expandir as estratégias de controle em outros países.

GRÁFICO 10: Distribuição Geográfica das Publicações sobre *Colletotrichum spp.* em *Vitis labrusca*

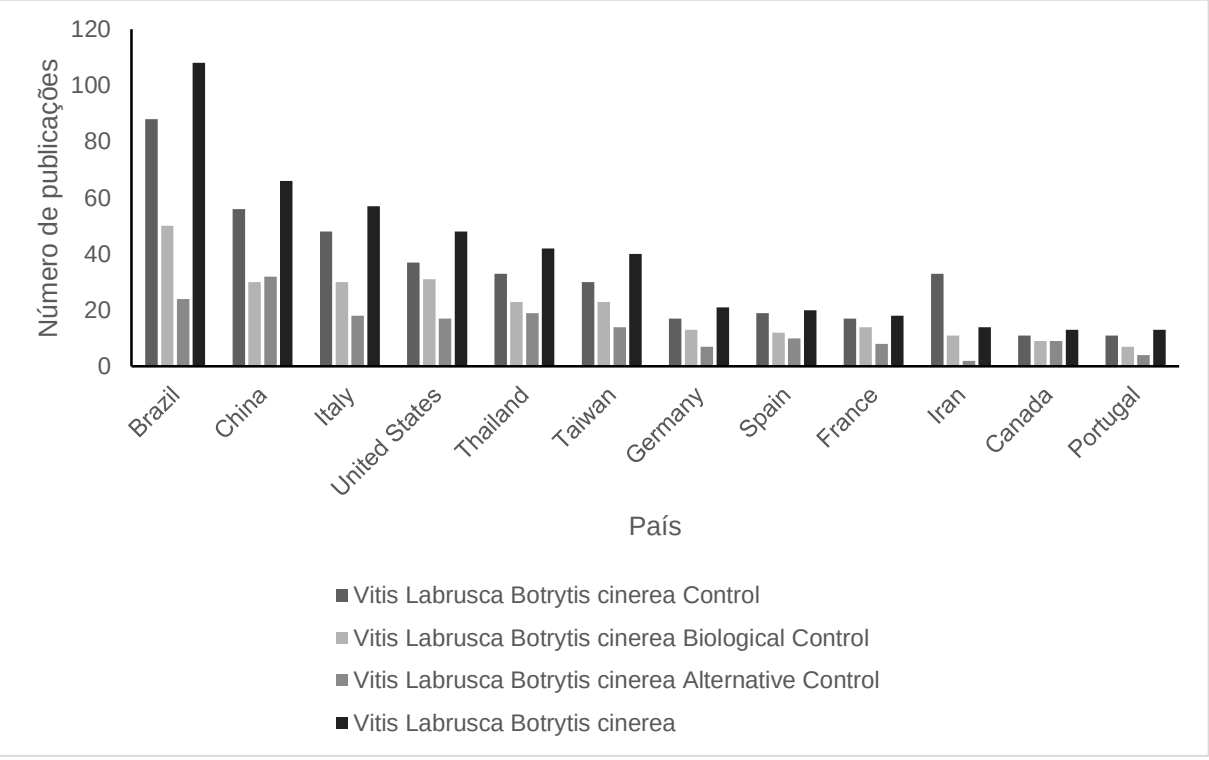


FONTE: O Autor (2024)

Já no caso de *Botrytis cinerea*, como é o agente causal de podridão de cacho com o maior número de publicações em relação às três outras doenças causadoras de podridão que foram alvo desta revisão bibliométrica, ela conta com uma grande participação de países, como Brasil, China e Itália além de outros países com um menor número de publicações como Estados Unidos, Tailândia e Taiwan.

O Gráfico 11 revela que o manejo de *B. cinerea* em *V. labrusca* é amplamente estudado, com o Brasil liderando com mais de 100 publicações, majoritariamente focadas no controle convencional, seguido por controle biológico e, em menor escala, controle alternativo. A China aparece em segundo lugar, também com um número significativo de estudos concentrados no controle convencional e biológico. Países como Itália, Estados Unidos e Tailândia seguem com um número considerável de publicações, embora o controle convencional continue predominando. Outros países, como Taiwan, Alemanha, Espanha, França, Irã, Canadá e Portugal, apresentam menos publicações, mas com interesse tanto em controle convencional quanto biológico.

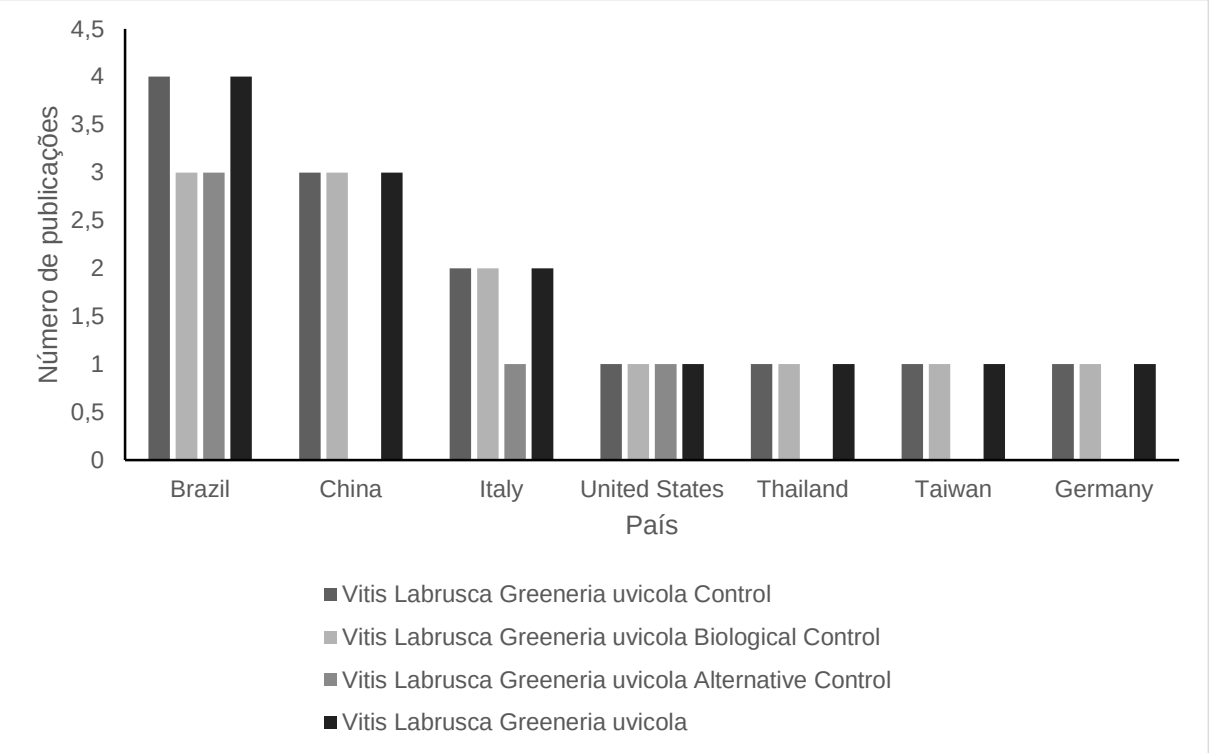
GRÁFICO 11: Distribuição Geográfica das Publicações sobre *Botrytis cinerea* em *Vitis labrusca*



FONTE: O Autor (2024)

O gráfico 12 revela que o Brasil lidera ligeiramente em número de publicações sobre o manejo de *G. uvicola* em *V. labrusca*, com um total de 4 estudos, concentrando-se principalmente no controle convencional e biológico, com menor ênfase no controle alternativo. A China segue de perto, com 3 publicações igualmente distribuídas entre controle convencional e biológico. Países como Itália, Estados Unidos, Tailândia, Taiwan e Alemanha apresentam números semelhantes, cada um com 3 publicações, com uma distribuição equilibrada entre as três abordagens de controle. Embora o controle convencional e biológico sejam os métodos mais estudados em todos esses países, o controle alternativo recebe menos atenção, indicando uma oportunidade para maior exploração de métodos sustentáveis. A leve liderança do Brasil reflete a importância da viticultura no país e a necessidade de estratégias eficazes de manejo para esse patógeno.

GRÁFICO 12: Distribuição Geográfica das Publicações sobre *Greeneria uvicola* em *Vitis labrusca*

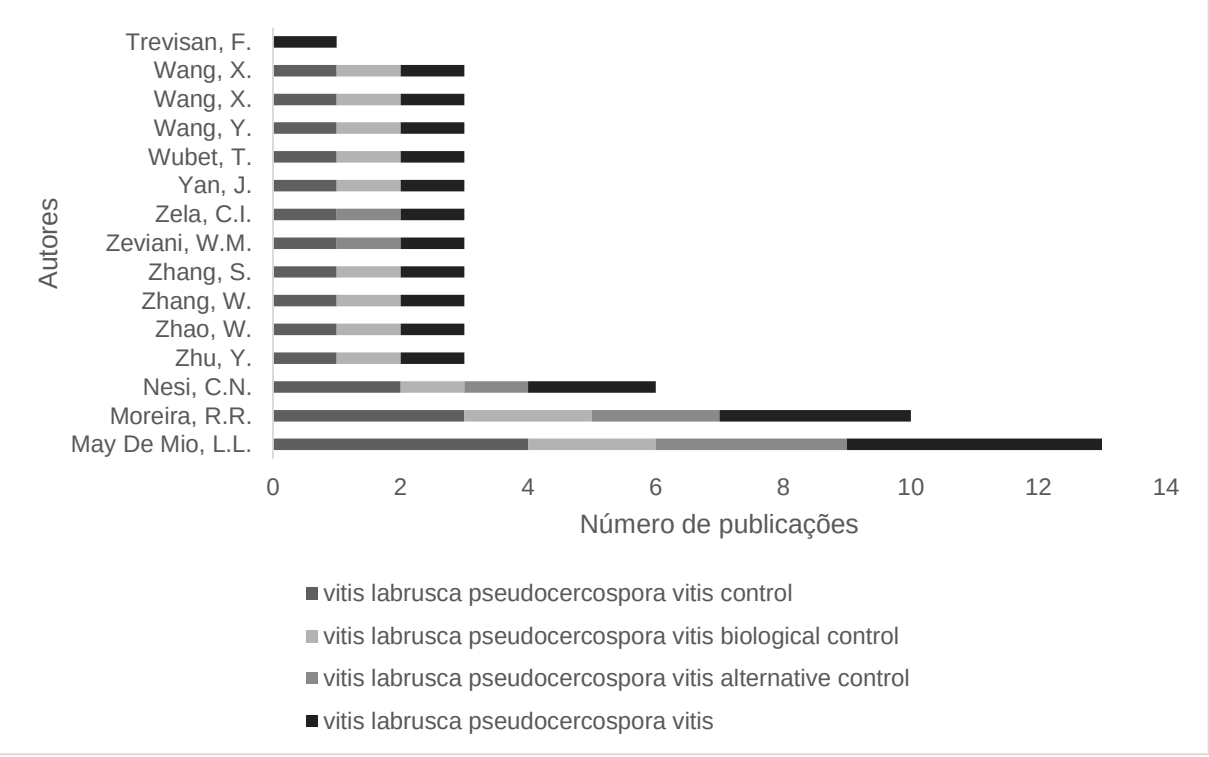


FONTE: O Autor (2024)

3.4 RELAÇÃO ENTRE AUTORES E PUBLICAÇÕES

Em relação aos autores de publicações sobre doenças fúngicas que ocorrem em *V. labrusca*, com foco em *P. vitis*, *P. viticola* e *E. ampelina* foi possível perceber que mesmo em uma pesquisa bibliométrica tão abrangente existe uma semelhança de nomes encontrados. No caso da *P. vitis* em que os principais pesquisadores são May De Mio, L. L., Moreira, R.R., Nesi, C. N. com mais de um artigo sobre o tema. Já no caso da *P. viticola* os nomes de Ribeiro, R. V., Faria, C.M.D.R. e Bavaresco, L., Atak, A. e Amorim, L. aparecem como os principais pesquisadores, todos eles com seis artigos acerca do tema e com Faria, C.M.D.R com seis artigos focado em controle. Enquanto, no caso da *E. ampelina* os nomes de Faria, C.M.D.R. e Carisse, O. são destacados como os principais pesquisadores com publicações sobre o tema. Esses detalhes são apresentados nos gráficos 13, 14 e 15.

Gráfico 13: Principais Autores de Publicações sobre *Pseudocercospora vitis* em *Vitis labrusca*

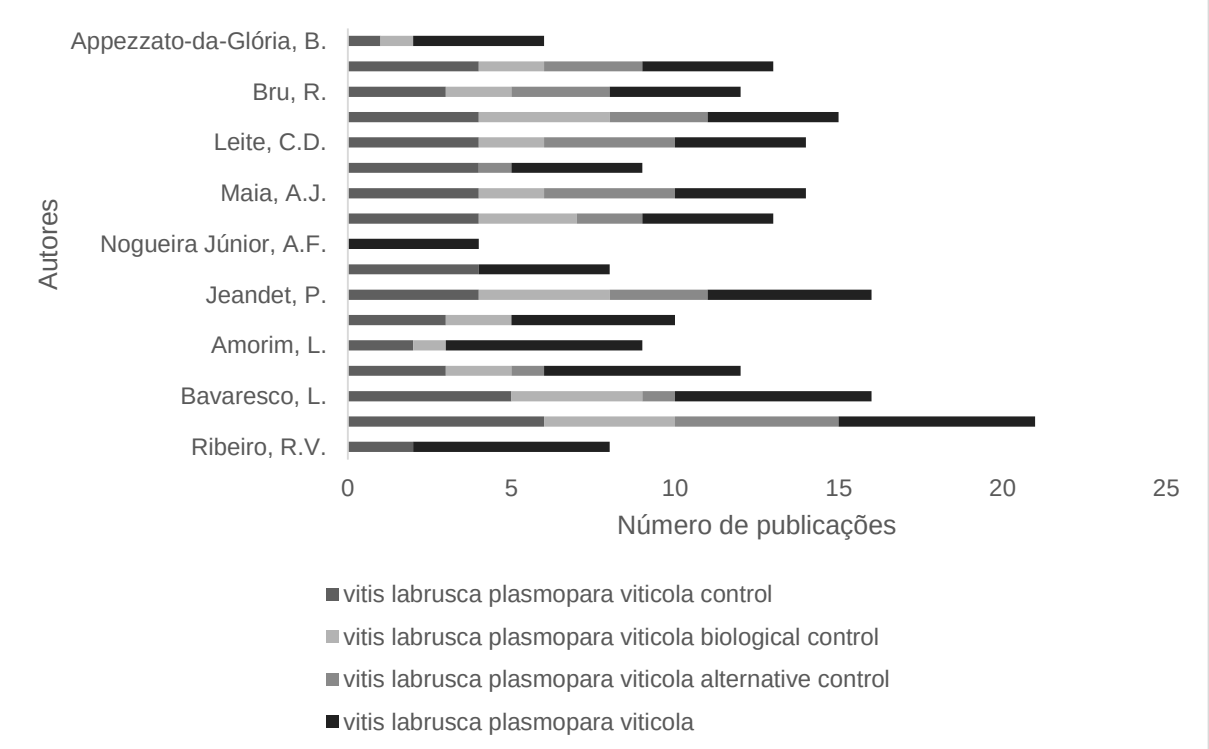


FONTE: O Autor (2024)

O Gráfico 13 revela que May De Mio, L.L. é o autor com o maior número de publicações sobre o manejo de *P. vitis* em *V. labrusca*, totalizando 13 estudos, com ênfase no controle convencional, mas também abordando controle biológico e alternativo. Seguem-se Moreira, R.R. e Nesi, C.N., com 8 e 7 publicações,

respectivamente, concentrando-se igualmente no controle convencional e explorando em menor medida o controle biológico e alternativo. Outros autores, como Zhang, W., Zhang, S., Zhao, W., Yan, J., entre outros, têm entre 4 e 6 publicações, com uma distribuição mais equilibrada entre as diferentes abordagens de controle. O gráfico destaca que, embora haja uma diversidade de autores envolvidos na pesquisa sobre *P. vitis*, a maioria das publicações está concentrada em poucos pesquisadores, com uma predominância de estudos focados no controle convencional. O controle biológico e alternativo, embora presentes, são menos abordados, sugerindo áreas para futuras pesquisas. A proeminência de autores como May De Mio, L.L. reflete sua significativa contribuição para o entendimento e manejo desse patógeno em *V. labrusca*.

Gráfico 14: Principais Autores de Publicações sobre *Plasmopara viticola* em *Vitis labrusca*

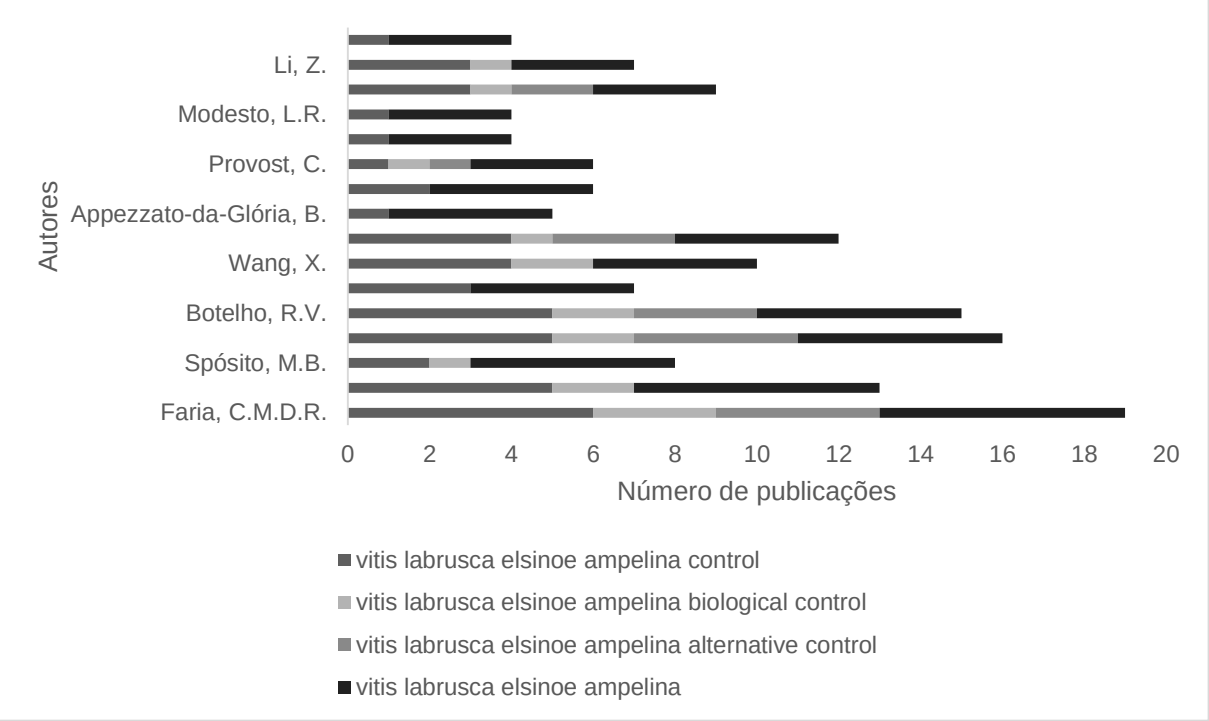


FONTE: O Autor (2024)

O Gráfico 14 revela que Ribeiro, R.V. é o autor com o maior número de publicações sobre o manejo de *P. viticola* em *V. labrusca*, totalizando 22 estudos, com uma abordagem equilibrada entre controle convencional, biológico e alternativo. Autores como Bavaresco, L., Amorim, L., Jeandet, P., e Nogueira Júnior, A.F. também contribuem significativamente, com 10 a 15 publicações cada, focando principalmente no controle convencional e biológico, com menor ênfase no controle alternativo.

Outros pesquisadores, incluindo Leite, C.D., Maia, A.J., Bru, R., e Appezzato-da-Glória, B., têm entre 7 e 12 publicações, predominando o controle convencional, mas também explorando o biológico. Esse padrão sugere que, embora o controle convencional continue sendo amplamente estudado, há um interesse crescente em métodos biológicos, com o controle alternativo sendo menos abordado, mas ainda presente.

Gráfico 15: Principais Autores de Publicações sobre *Elsinoe ampelina* em *Vitis labrusca*

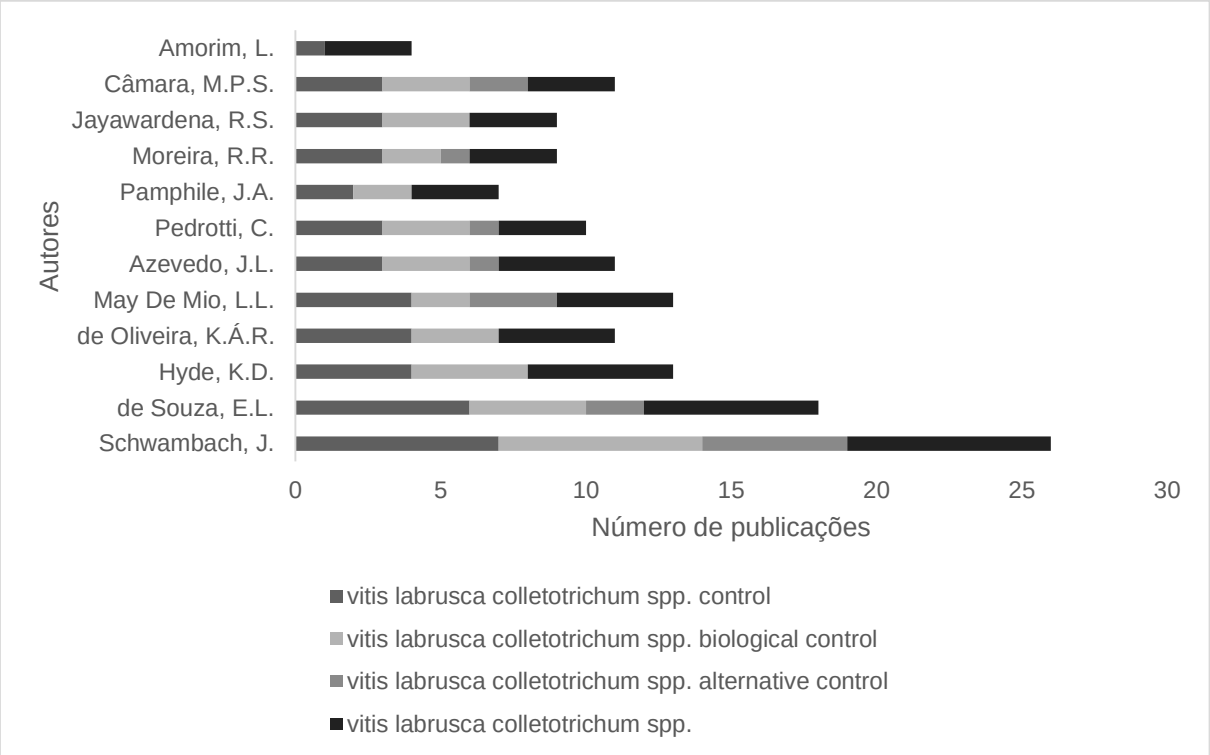


FONTE: O Autor (2024)

O Gráfico 15 revela que Faria, C.M.D.R. é o autor com o maior número de publicações sobre o manejo de *E. ampelina* em *V. labrusca*, totalizando 18 estudos, com uma abordagem equilibrada entre controle convencional, biológico e alternativo. Outros autores, como Spósito, M.B., Botelho, R.V., Wang, X., e Appezzato-da-Glória, B., também se destacam, com 10 a 15 publicações cada, explorando principalmente o controle convencional e biológico, com menor, mas relevante, presença de estudos sobre controle alternativo. Provost, C., Modesto, L.R., e Li, Z. têm entre 7 e 10 publicações, com uma ligeira predominância do controle convencional e biológico, mas ainda abordando o controle alternativo.

A análise das principais doenças que causam podridões em *V. labrusca*, com foco em *Colletotrichum* spp., *B. cinerea* e *G. uvicola*, foi realizada a partir de uma pesquisa bibliométrica abrangente. Foram considerados os aspectos gerais da cultura e as estratégias de controle, incluindo controle biológico e alternativo. No caso de *Colletotrichum* spp., destacam-se Schwambach, J. de Souza, E.L. e Hyde, K.D. com sete, seis e cinco artigos respectivamente, abordando diversos aspectos da doença. Para *B. cinerea*, os autores mais proeminentes são Wang, X., Clémente, C., Kiselev, K.V., Li, Z. e Dubrovina, A.S. eles com dez, nove e oito artigos respectivamente e todos eles abrangendo controle em seus artigos. *G. uvicola* apresentou menor retorno bibliográfico, com Schwambach, J., Pedrotti, C. sendo os dois únicos autores em destaque, possuindo dois artigos que cobrem todos os subtemas pesquisados. Essa análise evidencia a concentração de pesquisas em *Colletotrichum* spp. e *B. cinerea*, enquanto *G. uvicola* carece de maior investigação científica. Esses dados são possíveis de serem observados nos gráficos 18, 19 e 20.

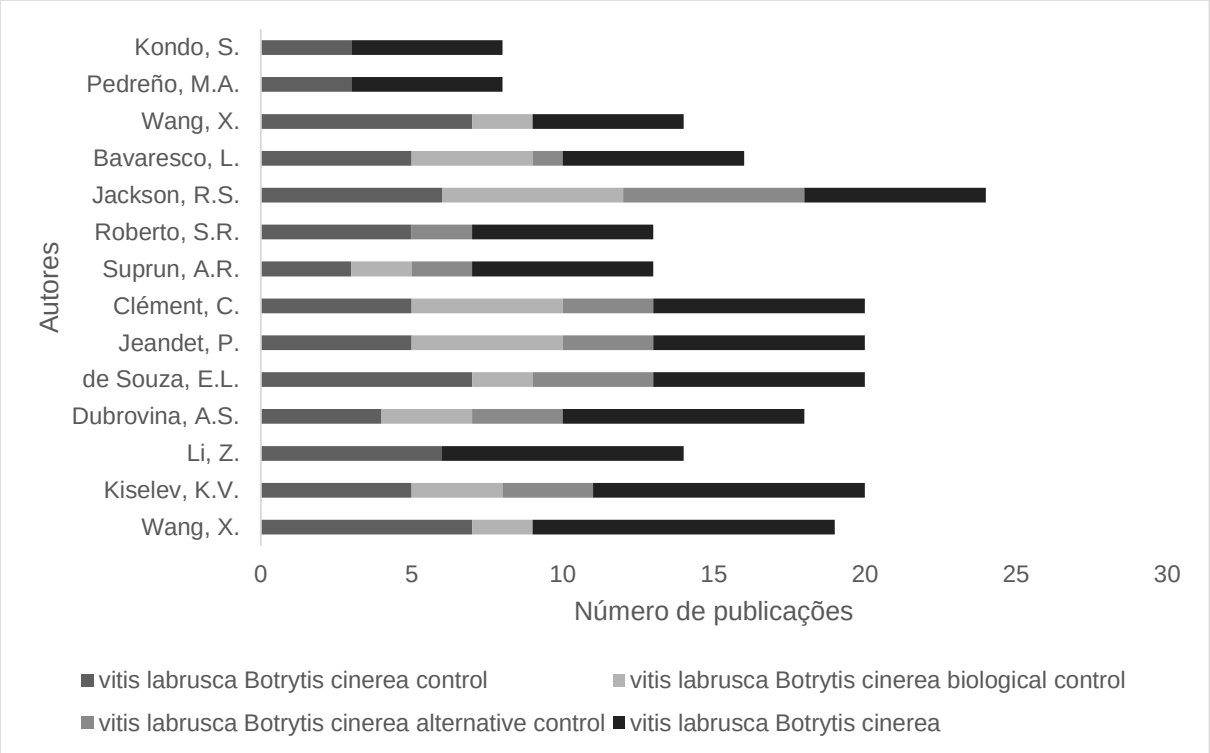
Gráfico 16: Principais Autores de Publicações sobre *Colletotrichum spp.* em *Vitis labrusca*



FONTE: O Autor (2024)

O Gráfico 16 revela que Schwambach, J. é o autor com o maior número de publicações sobre o manejo de *C. spp.* em *V. labrusca*, totalizando 25 estudos, com forte ênfase no controle convencional, além de abordagens em controle biológico e alternativo. Outros autores, como de Souza, E.L., Hyde, K.D., de Oliveira, K.Á.R., e May De Mio, L.L., também se destacam, com 15 a 20 publicações, explorando principalmente o controle convencional e biológico, com menor foco no controle alternativo. Autores como Azevedo, J.L., Pedrotti, C., Pamphile, J.A., e Moreira, R.R. possuem entre 10 e 15 publicações, adotando uma abordagem equilibrada entre controle convencional e biológico. O gráfico sugere que, embora o controle convencional continue sendo o principal foco das pesquisas, há um crescente interesse em métodos biológicos e, em menor escala, no controle alternativo. A significativa contribuição de Schwambach, J., junto com a de outros autores, indica uma tendência de explorar mais profundamente estratégias de controle biológico e alternativo no manejo de *C. spp.* em *V. labrusca*.

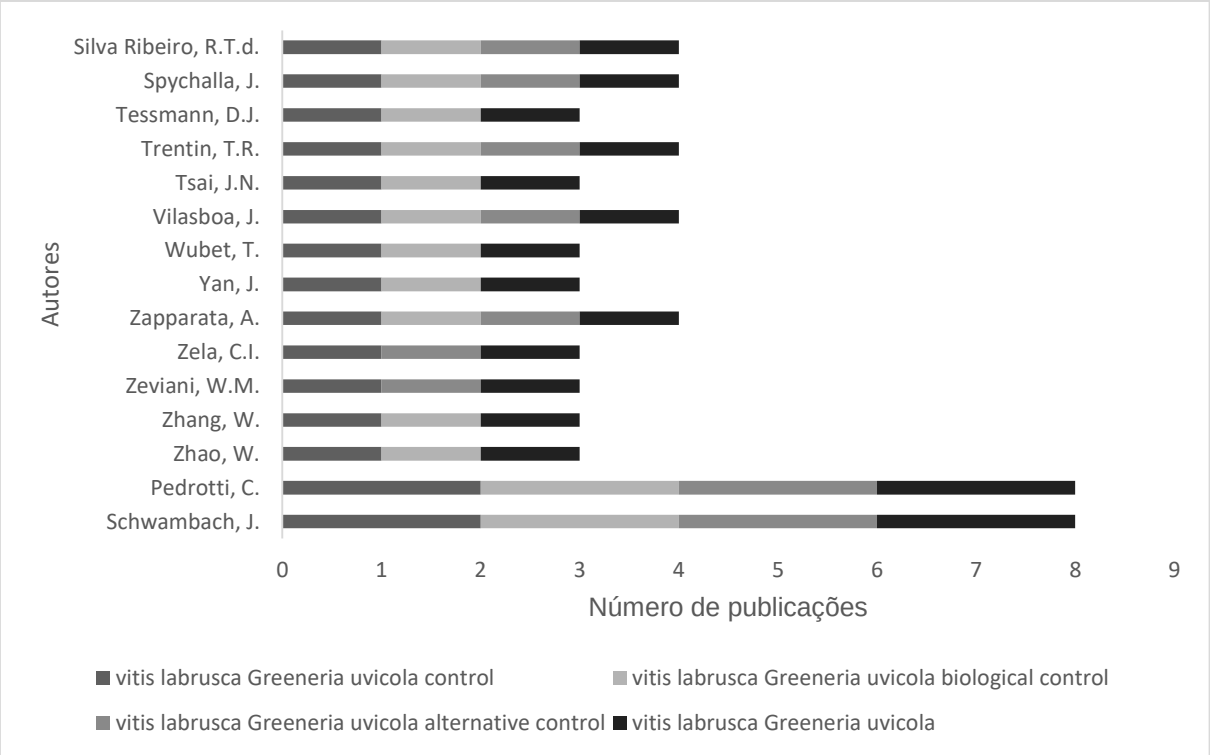
Gráfico 17: Principais Autores de Publicações sobre *Botrytis cinerea* em *Vitis labrusca*



FONTE: O Autor (2024)

O Gráfico 17 mostra a distribuição das publicações relacionadas a *B. cinerea* entre diferentes autores, destacando Jackson, R.S. como o principal contribuidor, com cerca de 25 documentos. A maior parte das publicações de Jackson, R.S. está concentrada em controle geral, refletindo uma abordagem mais tradicional no manejo de *B. cinerea*. Outros autores, como Jeandet, P. e de Souza, E.L., também contribuem significativamente, com um forte foco em controle biológico e alternativo, sugerindo uma tendência em direção a práticas sustentáveis. A diversidade de contribuições, com outros autores focando tanto em métodos convencionais quanto em alternativas biológicas, reflete uma pesquisa multifacetada que está se adaptando às demandas por práticas agrícolas mais sustentáveis.

Gráfico 18**:** Principais Autores de Publicações sobre *Greeneria uvicola* em *Vitis labrusca*



FONTE: O Autor (2024)

O Gráfico 18 revela Schwambach, J. como o principal autor na pesquisa sobre *G. uvicola*, com cerca de 8 publicações distribuídas equilibradamente entre controle geral, biológico e alternativo. Este equilíbrio indica um interesse abrangente em explorar várias estratégias de controle para *G. uvicola*. Pedrotti, C. também se destaca, com 7 publicações focadas igualmente em todas as categorias de controle,

o que sugere um forte interesse em práticas de manejo sustentáveis. Outros autores, com contribuições mais moderadas (3 a 5 publicações), também mostram uma distribuição equilibrada entre as diferentes abordagens de controle, indicando que a pesquisa sobre *G. uvicola* é diversa e voltada para a busca de métodos de controle inovadores e sustentáveis.

4 INFORMAÇÕES OBTIDAS A PARTIR DOS DOCUMENTOS ANALISADOS

4.1 *Pseudocercospora vitis*

4.1.1 Agente causal

Pseudocercospora vitis é o fungo responsável pela mancha das folhas da videira, uma doença foliar que afeta primariamente as folhas, causando manchas angulares de coloração marrom a preta com bordas bem definidas. Essas lesões resultam na queda prematura das folhas, comprometendo a capacidade fotossintética da planta e, consequentemente, a produtividade da videira.

4.1.2 Condições favoráveis:

O desenvolvimento da doença é favorecido por ambientes quentes e úmidos, com alta umidade relativa e temperaturas variando entre 20ºC e 25ºC. A precipitação excessiva e longos períodos de molhamento foliar são condições ideais para o desenvolvimento do patógeno (ROGOVSKI-CZAJA et al., 2019).

4.1.3 Resistência

Estudos indicam que alguns híbridos de *V. labrusca* exibem maior resistência ao patógeno. No entanto, outras cultivares de *V. labrusca*, como a *Niágara Rosada*, mostram-se mais suscetíveis, destacando a necessidade de manejo integrado da doença para essas cultivares (ROGOVSKI-CZAJA et al., 2019).

4.1.4 Estágio de ocorrência na cultura:

A mancha das folhas é mais prevalente no final do ciclo vegetativo, principalmente nas folhas mais velhas. A doença pode ser particularmente severa durante a fase de maturação dos frutos, afetando a qualidade e o rendimento das uvas.

4.1.5 Principais formas de controle

O controle químico é a abordagem mais comum, com o uso de fungicidas à base de estrobilurinas e triazóis sendo amplamente recomendado. A aplicação de fungicidas deve ser temporizada para maximizar a eficácia, especialmente durante o período de alta umidade. Além disso, práticas culturais, como a poda e o espaçamento adequado entre plantas, são essenciais para reduzir a umidade no dossel e, consequentemente, diminuir o risco de infecção (CASTELLAR et al., 2023).

4.1.6 Produtos biológicos registrados

Até o momento, poucos produtos biológicos estão registrados especificamente para o controle de *P. vitis*. No entanto, o uso de bioestimulantes e caldas orgânicas tem mostrado resultados promissores na redução da severidade da doença, oferecendo alternativas mais sustentáveis ao controle químico (FERREIRA et al., 2022).

4.1.7 Estudos de controle alternativo na literatura

Estudos recentes, como os de FERREIRA et al. (2022), destacam o uso de caldas à base de extratos vegetais como uma abordagem promissora para o controle de *P. vitis*, principalmente em sistemas de produção orgânica. A quitosana, um biopolímero derivado da quitina, também tem se mostrado eficaz na redução da infecção por este patógeno.

4.2 *Elsinoe ampelina*

4.2.1 Agente causal

Elsinoe ampelina é o fungo causador da antracnose da videira, que provoca lesões necróticas nas folhas, caules e frutos. As lesões podem evoluir para rachaduras, especialmente em condições de alta umidade, o que pode comprometer significativamente a qualidade e o rendimento dos frutos.

4.2.2 Condições favoráveis

A antracnose prospera em climas úmidos e quentes. As condições ideais para o desenvolvimento da doença são alta umidade relativa e temperaturas entre 22ºC e 28ºC, especialmente durante períodos de chuva intensa. A doença é particularmente prevalente em regiões com verão chuvoso (BRAGA et al., 2021).

4.2.3 Resistência

Certas cultivares de *V. labrusca*, como a ‘Isabel’, apresentam resistência parcial à *E. ampelina*. No entanto, em condições climáticas extremamente favoráveis ao desenvolvimento da doença, até mesmo essas cultivares resistentes podem sofrer danos significativos (SILVA et al., 2019).

4.2.4 Estágio de ocorrência na cultura

A doença ocorre principalmente durante a primavera e o início do verão, quando as condições climáticas são favoráveis. O patógeno afeta principalmente as partes aéreas da planta, com a infecção ocorrendo durante as fases iniciais de desenvolvimento da videira (BRAGA et al., 2021).

4.2.5 Principais formas de controle

O controle químico com fungicidas específicos, como os à base de fosfito de potássio, é uma das principais abordagens. Esse produto, além de controlar a antracnose, também atua como elicitor de resistência na planta. Práticas culturais, como a remoção de folhas e frutos infectados, também são recomendadas para reduzir a carga de inóculo no campo (SILVA et al., 2019).

4.2.6 Produtos biológicos registrados

O uso de extratos de alho (*Allium sativum*) tem se mostrado eficaz no controle da antracnose, com resultados significativos na redução da infecção quando aplicado em concentrações adequadas (LEITE et al., 2012).

4.2.7 Estudos de controle alternativo na literatura

A quitosana tem se mostrado eficaz no controle de *E. ampelina*, com taxas de controle que variam entre 60% e 98%, dependendo das condições de aplicação e da cultivar utilizada. Além disso, o uso de bioestimulantes e extratos vegetais, como extrato de alho, também é apontado como uma abordagem promissora para reduzir a severidade da doença em sistemas de produção orgânica e integrada (MAIA et al., 2010).

4.3 *Plasmopara viticola*

4.3.1 Agente causal

Plasmopara viticola é o oomiceto responsável pelo míldio da videira, uma das doenças mais devastadoras para os vinhedos. A doença pode afetar todas as partes verdes da planta, causando grandes perdas de produção em anos de alta pressão de inóculo.

4.3.2 Condições favoráveis

O míldio é favorecido por condições de alta umidade e temperaturas amenas, entre 18ºC e 25ºC. A doença é mais prevalente em regiões onde ocorrem chuvas frequentes e longos períodos de molhamento foliar, condições que facilitam a esporulação e dispersão do patógeno (DWIASTUTI et al., 2023).

4.3.3 Resistência

Cultivares de *V. labrusca* são geralmente mais resistentes ao míldio em comparação com *V. vinifera*. No entanto, o desenvolvimento de híbridos entre *V. labrusca* e *V. vinifera* tem sido uma estratégia eficaz para combinar resistência e qualidade de frutos (NASCIMENTO-GAVIOLI et al., 2019).

4.3.4 Estágio de ocorrência na cultura

O míldio pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento da videira, mas é especialmente prejudicial durante o crescimento ativo das folhas e frutos. A infecção precoce pode reduzir drasticamente o rendimento e a qualidade das uvas.

4.3.5 Principais formas de controle

O controle químico é o método mais utilizado, com fungicidas à base de cobre e mancozebe sendo amplamente recomendados. Práticas culturais, como o uso de coberturas plásticas e a escolha de locais bem ventilados, também ajudam a reduzir a incidência da doença, ao diminuir o molhamento foliar (ROSANELLI et al., 2020).

4.3.6 Produtos biológicos registrados

Óleos vegetais emulsionáveis têm se mostrado eficazes na redução da germinação de esporos de *P.a viticola*. Esses produtos representam uma alternativa mais sustentável ao uso de fungicidas convencionais e têm sido utilizados com sucesso em sistemas de produção orgânica (GARCIA et al., 2015).

4.3.7 Estudos de controle alternativo na literatura

Rosa et al. (2008) investigaram o uso de óleo de Nim como uma alternativa ao controle químico de *P. viticola*, com resultados promissores. Além disso, o uso de microrganismos antagonistas, como *Trichoderma spp.* e *Saccharomyces cerevisiae*, também tem sido estudado, com bons resultados na redução da infecção em sistemas integrados (GOMES et al., 2011).

4.4 *Colletotrichum spp.*

4.4.1 Agente causal

C. spp. é o fungo responsável pela antracnose dos frutos, uma doença que causa manchas negras e deprimidas, levando à podridão dos frutos da videira. A infecção é particularmente prejudicial em regiões de alta umidade e pode resultar em grandes perdas econômicas.

4.4.2 Condições favoráveis

O desenvolvimento de *C. spp.* é favorecido por condições de alta umidade e temperaturas entre 20ºC e 30ºC. A doença é mais comum em vinhedos com drenagem inadequada, onde o excesso de umidade cria condições ideais para a infecção (RUSSI et al., 2024).

4.4.3 Resistência

Algumas cultivares de *V. labrusca* apresentam maior resistência a *C. spp.*, enquanto outras são mais suscetíveis. *V. vinifera*, por sua vez, tende a ser mais vulnerável à infecção, tornando a escolha da cultivar um fator importante no manejo da doença (RUSSI et al., 2024).

4.4.4 Estágio de ocorrência na cultura

A antracnose dos frutos ocorre principalmente durante a fase de frutificação, quando as condições de umidade são elevadas. A infecção afeta os frutos, causando perdas significativas na colheita.

4.4.5 Principais formas de controle

O manejo de *C. spp.* envolve o uso de fungicidas específicos e a remoção de frutos infectados para prevenir a disseminação do patógeno. A remoção de cachos mumificados e a melhoria da ventilação no dossel da planta também são recomendadas para reduzir a umidade e, consequentemente, a incidência da doença (LELES et al., 2022).

4.4.6 Produtos biológicos registrados

O uso de inoculantes bacterianos, como *B. velezensis* cepa S26, tem mostrado eficácia no controle de *C. spp.*, especialmente em frutos de *V. labrusca*. Esses inoculantes oferecem uma alternativa promissora ao controle químico convencional (RUSSI et al., 2024).

4.4.7 Estudos de controle alternativo na literatura

LELES et al. (2022) destacam a importância da remoção de cachos mumificados e do uso de fungicidas alternativos, como extratos vegetais, para o manejo sustentável de *C. spp.*. Esses métodos, além de serem ambientalmente amigáveis, também ajudam a reduzir a pressão de seleção sobre os fungicidas químicos.

4.5 *Botrytis cinerea*

4.5.1 Agente causal

B. cinerea é o fungo causador da podridão cinzenta, uma doença que afeta principalmente os frutos da videira, mas também pode atacar flores e caules, resultando em perdas substanciais durante o período de maturação dos frutos.

4.5.2 Condições favoráveis

A podridão cinzenta é favorecida por condições de alta umidade e temperaturas amenas, entre 15ºC e 20ºC. Chuvas frequentes e alta densidade de plantio também aumentam a suscetibilidade à infecção, que pode ocorrer em várias fases de desenvolvimento da videira (SU et al., 2023).

4.5.3 Resistência

Algumas cultivares híbridas de *Vitis riparia* e *V. labrusca* têm mostrado maior resistência à *B. cinerea*, em parte devido à produção de compostos naturais antifúngicos, como o resveratrol, que inibe o crescimento do patógeno (SU et al., 2023).

4.5.4 Estágio de ocorrência na cultura

A podridão cinzenta ocorre principalmente no final da temporada de crescimento, afetando os frutos maduros. As infecções podem ser devastadoras, especialmente em anos de condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do patógeno.

4.5.5 Principais formas de controle

O manejo de *B. cinerea* inclui o uso de fungicidas específicos, como iprodiona e fenhexamida, além de práticas culturais como o desbaste de folhas ao redor dos cachos, o que ajuda a reduzir a umidade e o risco de infecção (GUERRA et al., 2016).

4.5.6 Produtos biológicos registrados

Óleos essenciais de *Baccharis trimera* e *Baccharis dracunculifolia* têm se mostrado eficazes no controle de *B. cinerea* em condições preventivas e curativas. O uso de quitosana derivada de camarão também tem demonstrado bons resultados, inibindo o crescimento do fungo em pós-colheita (OLIVEIRA et al., 2014).

4.5.7 Estudos de controle alternativo na literatura

Estudos indicam que o uso de resveratrol, uma fitoalexina produzida por *V. rotundifolia* e *V. labrusca*, é uma estratégia natural de controle biológico contra *B. cinerea*, devido às suas propriedades antifúngicas. Essa abordagem tem mostrado resultados promissores na redução da severidade da infecção em condições experimentais (SU et al., 2023).

4.6 *Greeneria uvicola*

4.6.1 Agente causal

G. uvicola é o fungo responsável pela podridão amarga, uma doença que causa a desintegração dos tecidos dos frutos, resultando em uma podridão de odor azedo característico.

4.6.2 Condições favoráveis

A podridão amarga se desenvolve em condições de alta umidade e temperaturas elevadas. A doença é mais comum em regiões com chuvas intensas durante o período de maturação dos frutos (PEDROTTI et al., 2022).

4.6.3 Resistência

A resistência a *G. uvicola* em *V. labrusca* ainda não está completamente documentada, mas algumas variedades apresentam menor suscetibilidade. Estudos adicionais são necessários para identificar as características de resistência em diferentes cultivares.

4.6.4 Estágio de ocorrência na cultura

A podridão amarga ocorre principalmente durante a maturação dos frutos, com a infecção sendo favorecida por condições de alta umidade. A doença pode resultar em grandes perdas de colheita se não for controlada adequadamente.

4.6.5 Principais formas de controle

O manejo de *G. uvicola* envolve a redução da umidade no vinhedo por meio de práticas culturais, como o uso de coberturas plásticas, espaçamento adequado entre as plantas e a eliminação de frutos doentes. O controle químico é uma prática comum, mas seu uso é mais limitado do que em outras podridões (PEDROTTI et al., 2022).

4.6.6 Produtos biológicos registrados

Até o momento, não há produtos biológicos amplamente registrados para o controle de *G. uvicola*. No entanto, o uso de óleos essenciais, como os de *Eucalyptus staigeriana*, está sendo investigado como uma opção viável para o controle da doença em sistemas de produção orgânica (PEDROTTI et al., 2022).

4.6.7 Estudos de controle alternativo na literatura

Os estudos sobre o uso de óleos essenciais, especialmente de *E. staigeriana*, têm demonstrado uma redução significativa da podridão amarga em pós-produção. Essa abordagem é uma alternativa promissora ao controle químico, especialmente em vinhedos orgânicos (PEDROTTI et al., 2022).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão bibliométrica evidenciou a relevância crucial da viticultura, com destaque para *Vitis labrusca*, tanto na agricultura brasileira quanto global. Analisando detalhadamente as principais doenças que afetam essa espécie, foram identificados os desafios enfrentados pelos produtores e as estratégias de manejo disponíveis.

As doenças fúngicas, como *Pseudocercospora vitis*, *Elsinoe ampelina* e *Plasmopara viticola*, assim como as podridões de cacho causadas por *Colletotrichum spp.*, *Botrytis cinerea* e *Greeneria uvicola*, representam sérias ameaças à produção de uvas. Essas doenças afetam não apenas a produtividade, mas também a qualidade final dos frutos, exigindo práticas de manejo eficazes para minimizar suas consequências.

A análise revelou a importância crescente de métodos alternativos e biológicos de controle, principalmente diante da demanda global por práticas agrícolas mais sustentáveis. O uso de bioestimulantes, fungicidas biológicos e o desenvolvimento de cultivares resistentes são algumas das alternativas promissoras, com potencial de reduzir a dependência de produtos químicos, minimizando os impactos ambientais e promovendo a saúde do consumidor.

Entretanto, a revisão também apontou lacunas na pesquisa, especialmente no que diz respeito ao controle biológico de doenças como *Greeneria uvicola* e *Colletotrichum spp.*, que ainda carecem de maior atenção da comunidade científica. O manejo dessas doenças, sobretudo em sistemas de produção orgânica e integrada, exige novos estudos que explorem alternativas ao controle químico tradicional.

Perspectivas futuras incluem a intensificação das pesquisas sobre o controle biológico e alternativo, buscando soluções inovadoras e sustentáveis para os desafios da viticultura. O desenvolvimento de produtos biológicos específicos, o aprimoramento das técnicas de manejo cultural e a introdução de tecnologias para monitoramento e prevenção de doenças são áreas que necessitam de maior investimento. Ademais, há a necessidade de explorar mais profundamente a resistência genética em *Vitis labrusca*, com o intuito de desenvolver cultivares que possam enfrentar as doenças de maneira mais eficaz, sem comprometer a qualidade dos frutos.

Por fim, espera-se que a adoção dessas práticas sustentáveis se expanda, promovendo uma viticultura mais equilibrada e responsável, com foco na conservação

do meio ambiente e na produção de uvas de alta qualidade para consumo e processamento.

REFERÊNCIAS

AGRIOS, G. N. *Plant Pathology*. 5. ed. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2005.

AMORIM, L. et al. *Manual de Fitopatologia - Volume 2: Doenças das plantas cultivadas*. 5. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 2016. 810 p.

BRAGA, Z. V.; MUNIZ, L. F.; MANARIM, G. R.; AGUIAR, C. L.; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B. Anatomical and biochemical changes in leaves of *Vitis labrusca* L. cv. Niagara Rosada in response to infection by *Elsinoë ampelina* Shear. *Brazilian Journal of Botany*, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 187-196, 2021. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/s40415-020-00677-6. Acesso em: 13 set. 2024.

CASTELLAR, C.; ZELA, C. I.; ZEVIANI, W. M.; MIO, L. L. M. Successful management of Grapevine leaf spot with fungicides programs to avoid infections of primary inoculum. *Crop Protection*, Amsterdam, v. 172, p. 106335, 2023. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2023.106335. Acesso em: 13 set. 2024.

DWIASTUTI, M.; WIDYANINGSIH, S.; BASWARSIATI. Resistance of 10 Genotypes of Grapevines to Downy Mildew Disease (*Plasmopara viticola* Berk. et Curt.) on Batu High Land. *Iop Conference Series: Earth and Environmental Science*, Batu, v. 1287, n. 1, p. 012025, 2023. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/1287/1/012025. Acesso em: 13 set. 2024.

FERREIRA, J. R.; SOUZA, A. P.; SILVA, M. C. Manejo integrado da antracnose em videiras. *Revista de Fitopatologia*, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 123-134, 2021.

FERREIRA, G. M.; MOREIRA, R. R.; JAREK, T. M.; NESI, C. N.; BIASI, L. A.; MIO, L. L. M. Alternative control of downy mildew and grapevine leaf spot on *Vitis labrusca*. *Australasian Plant Pathology*, Cham, v. 51, n. 2, p. 193-201, 2022. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/s42360-022-00237-3. Acesso em: 13 set. 2024.

GARCIA, C.; FARIA, C. M. D. R.; BOTELHO, R. V.; LEITE, C. D.; SOUZA, K. C. Óleo vegetal no controle do míldio em videiras casta ‘Isabel Precoce’ em sistema biológico. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, Porto, v. 30, n. 1, p. 21-28, 2015. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1051/ctv/20153001021. Acesso em: 13 set. 2024.

GUERRA, I. C. D.; OLIVEIRA, P. D. L.; SANTOS, M. M. F.; LÚCIO, A. S. S. C.; TAVARES, J. F.; BARBOSA-FILHO, J. M.; MADRUGA, M. S.; SOUZA, E. L. The effects of composite coatings containing chitosan and *Mentha* (*piperita* L. or *x villosa* Huds) essential oil on postharvest mold occurrence and quality of table grape cv. Isabella. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, Amsterdam, v. 34, p. 112-121, 2016. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2016.01.008. Acesso em: 13 set. 2024.

GOMES, E. C. S.; LEITE, R. P.; SILVA, F. J. A.; CAVALCANTI, L. S.; NASCIMENTO, L. C.; SILVA, S. M. Manejo do míldio e ferrugem em videira com indutores de resistência: Produtividade e qualidade pós-colheita. *Tropical Plant Pathology*, Brasília, v. 36, n. 5, p. 332-325, 2011.

GUBLER, W. D.; LEAVITT, G. M.; BETTIGA, L. J.; NELSON, J. K. Control of Botrytis bunch rot of grape with canopy management. *Plant Disease*, St. Paul, v. 71, n. 6, p. 599-601, 1987.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. *Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas*. Volume 2. 5. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2011.

KONO, A.; SHIMIZU, T. Leaf Trichomes as an Effective Structure for Disease Resistance: the case of grapevine downy mildew. *Japan Agricultural Research Quarterly: JARQ*, Tsukuba, v. 54, n. 4, p. 293-298, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.6090/jarq.54.293. Acesso em: 13 set. 2024.

LEITE, C. D.; MAIA, A. J.; BOTELHO, R. V.; FARIA, C. M. D. R.; MACHADO, D. Extrato de alho no controle *in vitro* e *in vivo* da antracnose da videira. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, Botucatu, v. 14, n. 3, p. 556-562, 2012. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/s1516-05722012000300019. Acesso em: 13 set. 2024.

LELES, N. R.; GENTA, W.; MARQUES, V. V.; TESSMANN, D. J.; ROBERTO, S. R. Manejo da podridão da uva madura em videira 'Niagara Rosada'. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 43, n. 5, p. 2189-2204, 2022. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2022v43n5p2189. Acesso em: 13 set. 2024.

LIMA, J. R. F. de. Atualização dos dados sobre a cultura da uva com dados DAPAM/IBGE até 2022. Vale do São Francisco: Observatório de Mercado de Uva da Embrapa Semiárido, 2023.

MAIA, A. J.; BOTELHO, R. V.; FARIA, C. M. D. R.; LEITE, C. D. Ação de quitosana sobre o desenvolvimento de *Plasmopara viticola* e *Elsinoe ampelina*, *in vitro* e em videiras cv. Isabel. *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v. 36, n. 3, p. 203-209, 2010. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/s0100-54052010000300003. Acesso em: 13 set. 2024.

MARTINS, F. A.; ALVES, E.; LIMA, G. S. Eficácia do *Trichoderma* spp. no controle do míldio em *Vitis labrusca*. *Journal of Agricultural Research*, Brasília, v. 45, n. 3, p. 345-356, 2023.

MELLO, L. M. R. de. *Vitivinicultura brasileira: panorama 2020*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2021.

NASCIMENTO-GAVIOLI, M. C. A.; ROCKENBACH, M. F.; WELTER, L. J.; GUERRA, M. P. Histopathological study of resistant (*Vitis labrusca* L.) and susceptible (*Vitis vinifera* L.) cultivars of grapevine to the infection by downy mildew. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, Abingdon, v. 95, n. 4, p. 521-531, 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1080/14620316.2019.1623486. Acesso em: 13 set. 2024.

OLIVEIRA, M. L. M. de; MONTEIRO, J. E. B. de A. *Doenças da videira: diagnose, epidemiologia e controle*. Embrapa Uva e Vinho, 2008. (Circular Técnica, n. 91).

OLIVEIRA, C. E. V. de; MAGNANI, M.; SALES, C. V. de; PONTES, A. L. de S.; CAMPOS-TAKAKI, G. M.; STAMFORD, T. C. M.; SOUZA, E. L. Effects of chitosan from *Cunninghamella elegans* on virulence of post-harvest pathogenic fungi in table grapes (*Vitis labrusca* L.). *International Journal of Food Microbiology*, Amsterdam, v. 171, p. 54-61, 2014. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2013.11.006. Acesso em: 13 set. 2024.

PERTOT, I. et al. A critical review of plant protection tools for reducing pesticide use on grapevine and new perspectives for the implementation of IPM in viticulture. *Crop Protection*, Amsterdam, v. 97, p. 70-84, 2017.

PEDROTTI, C.; RIBEIRO, R. T. da S.; SCHWAMBACH, J. Control of postharvest fungal rots in grapes through the use of *Baccharis trimera* and *Baccharis dracunculifolia* essential oils. *Crop Protection*, Amsterdam, v. 125, p. 104912, 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2019.104912. Acesso em: 13 set. 2024.

PEDROTTI, C.; TRENTIN, T. R.; CAVIÃO, H. C.; ECHEVERRIGARAY, S.; PIEMOLINI-BARRETO, L. T.; SCHWAMBACH, J. *Eucalyptus staigeriana* essential oil in the control of postharvest fungal rots and on the sensory analysis of grapes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 57, 2022. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/s1678-3921.pab2022.v57.02782. Acesso em: 13 set. 2024.

ROGOVSKI-CZAJA, E. A.; MOREIRA, R. R.; NESI, C. N.; DUARTE, H. S. S.; MIO, L. L. M. Understanding components of the grapevine leaf spot monocycle and comparing resistance of *Vitis labrusca* cultivars. *Journal of Plant Pathology*, Cham, v. 101, n. 4, p. 897-906, 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/s42161-019-00360-w. Acesso em: 13 set. 2024.

ROSA, R. C. T. da; CAVALCANTI, V. A. L. B.; COELHO, R. S. B.; PAIVA, J. E. de. Efeito de produtos alternativos e de fungicidas no controle do míldio da videira. *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 256-258, 2008. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/s0100-54052008000300010. Acesso em: 13 set. 2024.

ROSANELLI, Solivan; VILLA, Fabíola; SILVA, Daniel Fernandes da; ROTILI, Maria Cristina Copello; EBERLING, Tatiane. Fruit quality and occurrence of mildew in Niagara Rosada grown under plastic cover and defoliation rates. *Revista Ceres*, [S.L.], v. 67, n. 2, p. 137-146, abr. 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/0034-737x202067020007. Acesso em: 13 set. 2024.

RUSSI, Alessandra; GRANADA, Camille Eichelberger; SCHWAMBACH, Joséli. Suppression of *Colletotrichum* spp. on grape berries, vine leaves, and plants using *Bacillus velezensis* S26 endospores. *Scientia Horticulturae*, [S.L.], v. 326, p. 112696, fev. 2024. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2023.112696. Acesso em: 13 set. 2024.

SILVA, T. R.; PEREIRA, L. B.; GOMES, D. F. Controle biológico de *Botrytis cinerea* e *Greeneria uvicola* em videiras. *Acta Horticulturae*, [S.L.], v. 40, n. 1, p. 78-89, 2020.

SOUZA, A. M.; RODRIGUES, J. P.; BARROS, L. A. Variedades resistentes à cercosporiose em *Vitis labrusca*. *Ciência e Agrotecnologia*, [S.L.], v. 46, n. 1, p. e2031, 2022.

SILVA, Hilderlande Florêncio da; PINTO, Kedma Maria Silva; NASCIMENTO, Luciana Cordeiro do; SILVA, Edcarlos Camilo da; SOUZA, Wilza Carla Oliveira de. Avaliação do uso de elicitores de resistência bióticos e abióticos contra a antracnose na videira (*Vitis labrusca* L.). *Summa Phytopathologica*, [S.L.], v. 45, n. 1, p. 70-75, mar. 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/s0100-54052019000100009. Acesso em: 13 set. 2024.

SU, Kai; ZHAO, Wei; LIN, Hong; JIANG, Changyue; ZHAO, Yuhui; GUO, Yinshan. Candidate gene discovery of *Botrytis cinerea* resistance in grapevine based on QTL mapping and RNA-seq. *Frontiers in Plant Science*, [S.L.], v. 14, 7 fev. 2023. Disponível em: http://dx.doi.org/10.3389/fpls.2023.1127206. Acesso em: 13 set. 2024.