

## APLICAÇÃO DE BACILLUS SUBTILIS E SEU EFEITO NO CONTROLE DA MANCHA DAS FOLHAS DA VIDEIRA ‘BORDÔ’

Rodrigo Palinguer<sup>1</sup>, Otávio Frederico Steidel<sup>1</sup>, Eduardo Virmond Souza Farias<sup>1</sup>, Caroline de Souza Wisniewski<sup>1</sup>, Kelly Eduarda Demetrio<sup>1</sup>, Bruno Skraba Junior<sup>1</sup>, Sandrielle Karvat<sup>1</sup>, Douglas André Würz<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC, Campus Canoinhas, Avenida Expedicionários, Bairro Campo da Água Verde, Canoinhas - SC, CEP: 89466-312. E-mail: [rodrigo.p1999@aluno.ifsc.edu.br](mailto:rodrigo.p1999@aluno.ifsc.edu.br), [otavio.f2002@aluno.ifsc.edu.br](mailto:otavio.f2002@aluno.ifsc.edu.br), [eduardo.vsf22@aluno.ifsc.edu.br](mailto:eduardo.vsf22@aluno.ifsc.edu.br), [carolinedesouzawski@gmail.com](mailto:carolinedesouzawski@gmail.com), [kellydemetrio23@gmail.com](mailto:kellydemetrio23@gmail.com), [bruno.sj09@aluno.ifsc.edu.br](mailto:bruno.sj09@aluno.ifsc.edu.br), [sandriellekarvat0@gmail.com](mailto:sandriellekarvat0@gmail.com), [douglas.wurz@ifsc.edu.br](mailto:douglas.wurz@ifsc.edu.br)

\*autor correspondente: [douglas.wurz@ifsc.edu.br](mailto:douglas.wurz@ifsc.edu.br)

**RESUMO:** A mancha das folhas da videira é uma doença foliar de final de ciclo, e o principal dano causado está relacionado a perda de área foliar, principalmente após o período de colheita. Tem-se como objetivo deste trabalho avaliar a eficácia da aplicação de *Bacillus subtilis* no controle da mancha das folhas da videira. A realização do experimento ocorreu durante a safra 2023/2024 em vinhedo comercial da cultivar Bordô, no município de Canoinhas – Santa Catarina. Os tratamentos consistiram na aplicação do produto biológico Serenade® (*Bacillus subtilis*), na dose de 3L/ha, sendo: T1 – Testemunha - Sem aplicação; T2 – Início das aplicações no estágio fenológico inflorescência Separada + aplicação a cada 15 dias; T3 – Início da aplicação estágio fenológico plena florada + aplicação a cada 15 dias; T4 – Início da aplicação no estágio fenológico Virada de cor + Aplicação 15 dias. Foram avaliados: incidência e severidade da doença, tempo para atingir máxima severidade da doença, início dos aparecimentos dos sintomas, área abaixo da curva de progresso da incidência e severidade da doença. Através da análise dos dados obtidos foi possível concluir que a aplicação de *Bacillus subtilis* não apresentou eficácia para o controle da mancha das folhas da videira na cultivar Bordô. Em função das condições climáticas adversas na safra 2023/2024, novos estudos são necessários, a fim de avaliar a eficácia da utilização de *Bacillus subtilis* no controle da mancha das folhas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Vitis labrusca L.*, controle biológico, manejo de doenças, mancha foliar.

## APPLICATION OF BACILLUS SUBTILIS AND ITS EFFECT ON CONTROLLING LEAF SPOT IN ‘BORDÔ’ GRAPEVINE

**ABSTRACT:** Grapevine leaf spot is a late-cycle foliar disease, and the main damage caused is related to the loss of leaf area, especially after the harvest period. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of applying *Bacillus subtilis* to control grapevine leaf spot. The experiment took place during the 2023/2024 harvest in a commercial Bordô vineyard in the municipality of Canoinhas - Santa Catarina. The treatments consisted of the application of the biological product Serenade® (*Bacillus subtilis*), at a dose of 3L/ha, as follows: T1 - Control - No application; T2 - Start of application at the Separated inflorescence phenological stage + application every 15 days; T3 - Start of application at the full bloom phenological stage + application every 15 days; T4 - Start of application at the Turn of Color phenological stage + application every 15 days. The following were assessed: disease incidence and severity, time to reach maximum disease severity, onset of symptoms, area under the disease incidence and severity progress curve. By analyzing the data obtained, it was possible to conclude that the

application of *Bacillus subtilis* was not effective in controlling grapevine leaf spot on the Bordô cultivar. In view of the adverse weather conditions in the 2023/2024 harvest, further studies are needed to assess the effectiveness of using *Bacillus subtilis* to control leaf spot.

KEY WORDS: *Vitis labrusca L.*, biological control, disease management, leaf spot.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a vitivinicultura tem atraído atenção e interesse de vários setores econômicos, pois é uma importante alternativa para a sustentabilidade em pequenas propriedades rurais, possibilita a agregação de valor aos produtos, gera o desenvolvimento das regiões em que estão instaladas e enaltece os aspectos culturais (Mello, 2013). Santa Catarina representa 6,2% da área de produção vitícola brasileira. No estado, são produzidas uvas comuns de mesa e viníferas que representam 4,7% da produção de frutíferas do estado (Goulart Jr et al., 2017). A região do Planalto Norte Catarinense se destaca devido ao seu grande potencial agrícola. Nesse cenário, a viticultura aparece como uma atividade com amplas possibilidades de crescimento, sendo capaz de impulsionar a economia local, gerando emprego e renda. A região possui condições edafoclimáticas propícias para o cultivo de videiras, principalmente as variedades americanas, destinadas para a produção de sucos, vinhos de mesa e para o consumo in natura (Wurz et al., 2020).

A cultura da videira é suscetível a uma ampla gama de patógenos, entre estes, está o fungo *Isariopsis clavispora* que é a fase assexuada de *Mycosphaerella personata*, causador da mancha das folhas da videira (Maia et al. 2015). A mancha das folhas ocorre geralmente no final do ciclo da cultura, atingindo principalmente cultivares híbridas e americanas, entre as quais, a cultivar bordô é extremamente suscetível (Garrido, 2016). Após o período de colheita a ação do patógeno é intensificada no vinhedo, devido a ocorrência de condições climáticas favoráveis, com temperatura e umidade elevadas e aumento da frequência de chuvas com maiores volumes, além disto neste período os viticultores normalmente não fazem aplicações para controle fitossanitário (Amorim et al., 2018).

O principal dano causado pela doença é a desfolha precoce, o que enfraquece a planta e gera uma redução das reservas nutricionais, podendo levar a má brotação no ciclo posterior (Sônego et al., 2005). Essa queda prematura das folhas afeta o vigor do ciclo seguinte, em consequência da falta de reservas que seriam acumuladas posteriormente à colheita, pré-dispondo os ramos ao ataque de pragas e doenças (Sônego et al., 2005)

Os sintomas da doença são bem característicos, onde manchas escuras e bem definidas de contorno irregular aparecem no limbo foliar. Essas manchas podem chegar a 2 cm de diâmetro e apresentarem um halo amarelado ou verde claro nitidamente visível (Sônego, 2005). As estruturas do fungo crescem em ambas as faces da folha causando redução da área fotossintética e posterior queda (Sonego e Garrido, 2002).

A ausência de tratamentos com fungicidas, a utilização de produtos ineficazes contra o patógeno e a descontinuidade das aplicações contribuem para a infecção das folhas. Segundo Garrido (2016) a escolha de fungicidas adequados ou produtos alternativos com eficácia no controle da doença contribuem para plantas com maior sanidade, melhor acúmulo de reservas e melhor vigor garantindo boa produção futura.

Para controlar a mancha das folhas da videira existem alguns produtos químicos que podem ser aplicados, iniciando as aplicações a partir ou antes do aparecimento dos sintomas (CastellaR., 2023). Um desses produtos usados no controle da doença é o mancozeb, entretanto este produto acaba acarretando fitotoxicidade para a cultivar bordô, causando o aparecimento de pequenas manchas com formato irregular e coloração castanha nas folhas (Garrido et al., 2017). Como a cultivar bordô é de grande importância para a região, é necessário buscar por produtos alternativos que sejam eficazes no controle da doença sem causar fitotoxidez (Castellar., 2023).

Para o controle biológico muito tem se estudado sobre microrganismos antagonistas, dentre estes o gênero *Bacillus* tem ganhado destaque. O *Bacillus subtilis* é uma bactéria com potencial antagônico que atua inibindo a germinação dos esporos de crescimento do tubo germinativo e micelial dos patógenos, isso faz com que o ataque do patógeno seja bloqueado na superfície foliar (D'Agostino, 2009).

Os *Bacillus* estão sendo usados com eficácia para várias culturas, demonstrando controle de doenças causadas por fungos, um exemplo é a cultura da soja na qual a aplicação levou a redução significativa da incidência e severidade de vários patógenos (Mertz et al., 2009). Em mudas de citros o uso de *Bacillus subtilis* resultou em inibição do crescimento micelial e em uma redução na porcentagem de infecções (D'Agostino, 2009). Na cultura da maçã, foram realizados testes invitro com a aplicação de *Bacillus* que demonstraram a inibição da germinação dos esporos do fungo *P. expansum* (Tavares, 1996)

O uso de *Bacillus subtilis* no controle de doenças de origem fúngica têm demonstrado bons resultados em uma grande variedade de espécies cultivadas, e com isso vem ganhando destaque no setor agrícola. Além disso, a demanda por alimentos livres de produtos químicos

tem impulsionado o aumento do uso de produtos biológicos. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a eficácia da aplicação de *Bacillus subtilis* no controle da mancha das folhas na cultura da videira Bordô.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante a safra 2023/2024 em vinhedo comercial sobre um talhão da cultivar Bordô, localizado no município de Canoinhas, Santa Catarina (26° 12 '49.0 "S 50° 26' 37.6" O; altitude 870m). A região é caracterizada por temperatura média anual entre 17 e 18°C, precipitação de 1.500 a 1.700 mm em média, relevo plano a ondulado e solos de média fertilidade (Wrege et al., 2012).

O vinhedo utilizado possui videiras da variedade 'Bordô', enxertada sobre o porta enxerto 'VR 043-43' implantado em 2014. O vinhedo se caracteriza por apresentar plantas espaçadas de 3,0 x 1,5 m (2.222 plantas hectare<sup>-1</sup>), em filas dispostas no sentido N-S, conduzidas em manjedoura em sistema de poda mista, a 1,5 m de altura. Os tratamentos culturais (poda, desfolha, desbrota, desponte e tratamentos fitossanitários) foram realizados pelo produtor rural de acordo com as recomendações dos responsáveis técnicos pela propriedade.

Os tratamentos consistiram na aplicação do produto biológico Serenade® (*Bacillus subtilis*), na dose de 3L/ha conforme recomendação da bula do produto (Bayer, 2024), sendo estes: T1 – Testemunha sem aplicação; T2 – Início das aplicações no estágio fenológico Inflorescência Separada + aplicação a cada 15 dias; T3 – Início da aplicação estágio fenológico plena florada + aplicação a cada 15 dias; T4 – Início da aplicação no estágio fenológico virada de cor + Aplicação a cada 15 dias.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com quatro blocos, cada um contendo dez plantas por tratamento. Para evitar o efeito de borda, na avaliação foram selecionadas as plantas do centro de cada bloco. Dessas plantas, quatro ramos foram escolhidos aleatoriamente e marcados com fita plástica colorida. A demarcação foi feita a partir da primeira folha oposta ao primeiro cacho, sendo avaliadas 20 folhas por ramo.

As aplicações foram realizadas até o período de 30 dias após o momento da colheita. Para as aplicações do produto o experimento utilizou de um pulverizador costal elétrico, sendo aplicado até o ponto de escorrimento, com volume de calda de 600 L/hectare. No momento da aplicação foram registrados as variáveis climáticas velocidade do vento (m/s), temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%).

Os dados meteorológicos foram obtidos a partir da Estação Meteorológica Automática Telemétrica do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (EPAGRI/CIRAM), localizada em São João dos Cavalheiros, no município de Três Barras SC. As variáveis meteorológicas contabilizadas foram: temperatura média do ar (°C) e precipitação pluviométrica (mm) diária durante os meses de setembro de 2023 a fevereiro de 2024, correspondendo ao período vegetativo da videira na safra avaliada.

A incidência e a severidade da mancha das folhas da videira foram avaliadas no surgimento dos primeiros sintomas, em intervalos de 15 dias, sob condições de infecção natural. A incidência foi calculada pela porcentagem de folhas com, pelo menos, uma lesão em relação ao número total avaliado. Para avaliação da severidade foi utilizada a escala diagramática de Lenz et al. (2009). As avaliações foram realizadas nas folhas que foram demarcadas com fitas, sendo avaliadas as mesmas folhas a cada 15 dias para acompanhar a evolução da doença.

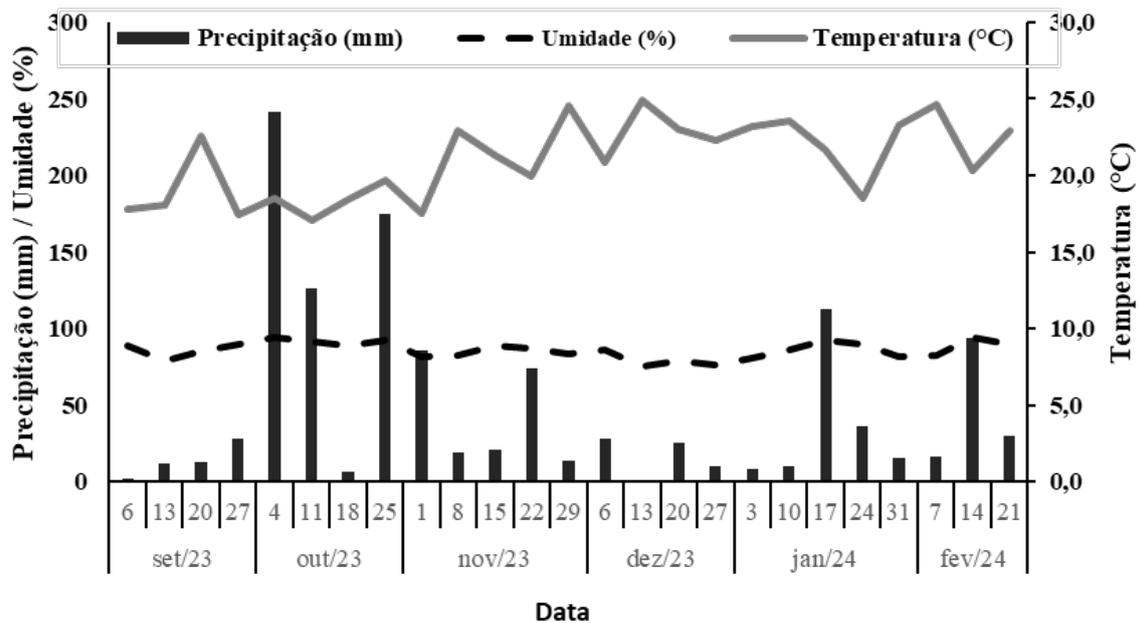
Com os dados obtidos da mancha das folhas da videira foram construídas curvas de progresso da incidência e da severidade, e a epidemia foi comparada em relação ao: início do aparecimento dos sintomas (IAS) (dias); tempo para atingir a máxima incidência e severidade da doença (TAMID e TAMSD) (dias); valor máximo da incidência ( $I_{max}$ )(%) e severidade ( $S_{max}$ )(%); área abaixo da curva de progresso da incidência (AACPI) e da severidade (AACPS). Para o cálculo da Área Abaixo da Curva de Progresso de Doença (AACPD) foi utilizada a fórmula:  $AACPD = \sum ((Y_i + Y_{i+1})/2)(t_{i+1} - t_i)$ , onde Y representa a intensidade (incidência e severidade) da doença, 't' o tempo e 'i' o número de avaliações no tempo. (Campbell e Madden, 1990).

Os dados das médias de incidência da doença foram transformados pelo arco seno da raiz quadrada para normalização da distribuição estatística. As médias foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e a detecção de diferenças significativas entre os tratamentos foi obtida através do teste Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados relativos às variáveis climáticas ocorridas durante o período do experimento estão descritos na Figura 1. Verificou-se que houve uma alta taxa de umidade principalmente no mês de outubro. O período durante o experimento teve precipitação total de 1229,2 mm, com média de 205 mm por mês, temperatura média mensal de 21°C e 86% de umidade relativa,

o que pode favorecer o aparecimento da doença, pois de acordo com trabalho realizado por Czaja (2019), molhamento próximo de 45,5 horas e temperaturas em torno de 26 e 28°C e propiciam o desenvolvimento do patógeno. Nesse sentido, houve condições favoráveis para a ocorrência da doença, ao longo do ciclo vegetativo da videira ‘Bordô’.



**Figura 1** - Precipitação total (mm), umidade relativa do ar (%) e temperatura média (°C) durante o ciclo vegetativo da videira ‘Bordô’ cultivada em Canoinhas – SC.

Na região sul do Brasil, as condições climáticas na época da colheita dos vinhedos coincidem com temperaturas mais elevadas e alta úmida, fatores que favorecem o desenvolvimento da mancha da folha. Nesta época os tratos culturais voltados às doenças de final de ciclo são reduzidos ou não são realizados pelos viticultores (Amorim et al., 2018).

Os dados relativos às variáveis epidemiológicas da doença mancha das folhas na videira Bordô estão descritos na Tabela 1. Verificou-se que o início do aparecimento dos sintomas ocorreu a partir dos sete dias para todos os tratamentos avaliados. De acordo com Czaja (2019) estudando sobre a ocorrência da mancha das folhas observou que não houve diferença estatística de desfolha e de área abaixo da curva de progresso da severidade da doença (AACPSD) corroborando com o que foi observado para as variáveis analisadas neste trabalho.

O tempo para atingir a máxima incidência e severidade da doença (TAMID e TAMSD) se mostrou similar entre os tratamentos. Sendo para TAMID valores variando de 60,5 a 64 dias,

enquanto para TAMSD os valores encontrados variaram de 86 a 94 dias, não havendo diferença significativa entre ambas as variáveis.

Em função das condições ambientais favoráveis para a ocorrência da doença no ciclo 2023/2024, observou-se incidência de 100% da doença para todos os tratamentos avaliados, não havendo diferenças estatisticamente significativas para a variável severidade da doença (%), que variou entre 36,7 e 40,0%. Comportamento similar foi observado as variáveis AACPID e AACPSD, que apresentaram elevados valores, não sendo observado efeito da aplicação do *Bacillus subtilis*.

**Tabela 1** - Variáveis epidemiológicas da mancha das folhas da videira Bordô em função da aplicação de *Bacillus subtilis*, safra 2023/2024

Variáveis	Tratamento				CV (%)
	T1	T2	T3	T4	
<i>Ciclo 2023/2024</i>					
IAS (dias)	7 ns	7	7	7	0,0
TAMID (dias)	64 ns	60,5	64,0	60,5	11,2
TAMSD (dias)	94 ns	94,0	94,0	86,0	5,0
Imax (%)	100 ns	100,0	100,0	100,0	0,0
Smax (%)	38,1 ns	40,0	36,7	40,0	5,7
AACPID	5733,4 ns	5923,1	5876,6	6283,1	4,7
AACPSD	1130,8 ns	1154,3	1141,1	1302,7	10,4
Desfolha (%)	79,8 ns	90,6	85,7	92,5	8,2

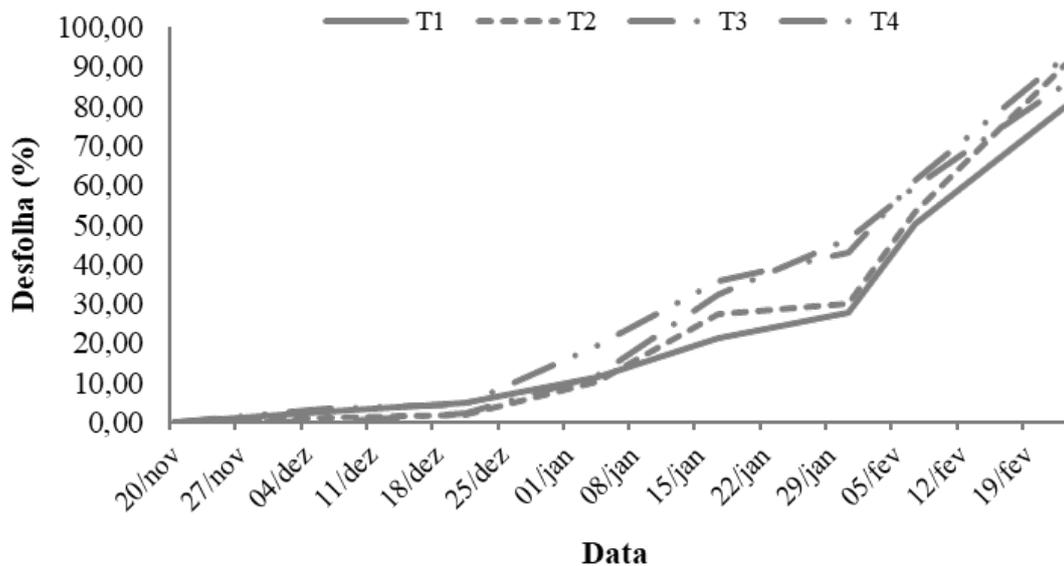
ns = não significativo pela análise de variância (ANOVA), com teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Observou-se portanto, que os diferentes tratamentos não influenciaram a epidemiologia da mancha das folhas, e em função disso, não se verificou influência dos tratamentos para a desfolha das plantas (%), apresentando valores de 79,8, 90,6, 85,7 e 92,5%, para os tratamentos 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

A desfolha precoce é o principal dano, acarretando o enfraquecimento da planta e deficiência na maturação dos ramos e, conseqüentemente, má brotação no ciclo seguinte. Todos os tratamentos avaliados apresentam valores elevados de desfolha, o que pode comprometer o desenvolvimento do ciclo seguinte, e conforme os dados apresentados na Figura 2, observou-se que a maior porcentagem de desfolha ocorreu a partir do mês de fevereiro, coincidindo com o período pós-colheita.

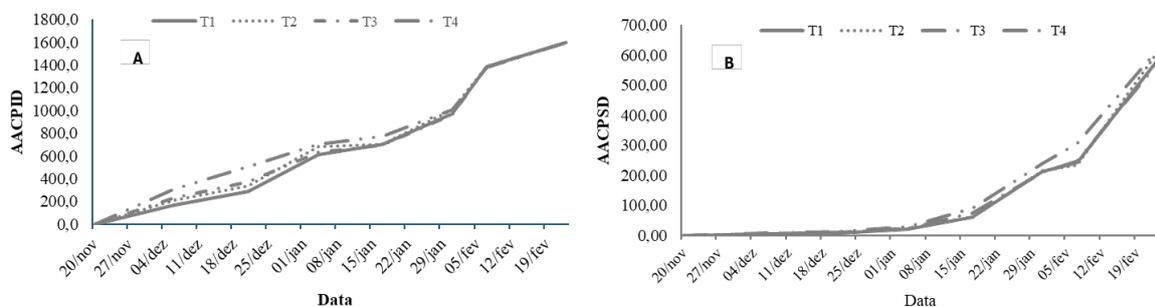
A queda prematura das folhas da videira, pode levar a redução do acúmulo de carboidratos nos ramos e gemas prejudicando a produção da próxima safra, assim como ocorre em algumas frutíferas (Liang et al., 2016; Ryu et al., 2016). De acordo com Czaja (2019)

estudando sobre a ocorrência da mancha das folhas observou que não houve diferença estatística de desfolha e de área abaixo da curva de progresso da severidade da doença (AACPSD) corroborando com o que foi observado para as variáveis analisadas neste trabalho.



**Figura 2** - Desfolha da videira ‘Bordô em função da aplicação de *Bacillus subtilis*, em Canoinhas – SC, safra 2023/2024.

Em relação à área abaixo da curva de progresso da incidência e severidade da doença, descritos na Figura 3, observou-se aumento mais significativo nos meses de janeiro e fevereiro, coincidindo com final de ciclo da videira. No campo, a doença alcança máxima incidência no final do ciclo da cultura, como observado por Ferreira (2012), que constatou que temperaturas mais elevadas e maiores volumes de precipitação influenciam o aumento da epidemia ao longo do tempo, aliado à redução ou nulidade de aplicações fitossanitárias pelos produtores.



**Figura 3** - Área abaixo da curva de progresso da incidência doença (AACPID) (A) e área abaixo da curva de progresso da severidade da doença (AACPSD) (B) em função da aplicação de *Bacillus subtilis* na videira ‘Bordô’, em Canoinhas – SC, safra 2023/2024.

Em relação a área abaixo da curva de progresso de incidência e severidade, os valores encontrados não diferiram do tratamento testemunha, indicando que não houve proteção das folhas com e sem aplicação do produto. Finger (2014) avaliando a aplicação de Serenade® para o controle de míldio na videira Cabernet Sauvignon, observou que as plantas tratadas com o produto protegeram a folha do patógeno em 44% em relação ao tratamento testemunha.

### CONCLUSÕES

A aplicação de *Bacillus subtilis* não apresentou eficácia para o controle da mancha das folhas da videira Bordô. Portanto, a aplicação preventiva não se mostrou viável para o controle da doença, nas condições climáticas da safra 2023/2024.

Em função das condições climáticas adversas da safra 2023/2024 (altos volumes pluviométricos e alta umidade relativa do ar), torna-se necessário a realização de novos trabalhos, a fim de avaliar a eficácia do *Bacillus subtilis*.

### REFERÊNCIAS

ABRANTES, M.F.; MARQUES, M.L.; SANTOS, T.T.; JESUS, J.M.; MARTINS, A.L.; SOUSA, A.E.; RANGEL, W.M. Controle biológico de doenças foliares na soja. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v.12, n.7, p.1-16, 2023.

AMORIM, J. A. M. REZENDE, A. BERGAMIM FILHO, L. E. A. **Manual de Fitopatologia: Princípios e conceitos**. 5Ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2018. 573 p.

BIELINSKI, M.; TROIAN, A. Vitícolas e Vitivinícolas no processo de desenvolvimento territorial: Análise dos Empreendimentos da Campanha Gaúcha. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional G&D**, Taubaté, v.16, n.1, p.304-317, 2020.

CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to Plant Disease Epidemiology**. New York: Wiley, 1990, 532p.

CASTELLAR, C. **Mancha das folhas da videira (*Pseudocercospora vitis*): controle da doença e dano à produção**. 2023. 91p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023.

CZAJA, E.A.R. **Estudos epidemiológicos e controle alternativo da mancha das folhas da videira**. 2019. 101p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

D'AGOSTINO, F.; MORANDI, M.A.B. Análise da viabilidade comercial de produtos à base de *Bacillus subtilis* e *Bacillus pumilus* para controle de fitopatógenos no Brasil. In: BERTTIOL,

W.; MORANDI, M. A. B. (Ed.). **Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2009. p. 299-316.

FERREIRA, G. M. **Progresso e controle alternativo de mancha das folhas (*Pseudocercospora vitis*) e míldio (*Plasmopara viticola*) em videiras rústicas na região metropolitana de Curitiba**. 2012. 84p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

FINGER, G.; BLUME, E.; CAVALCANTI, F.R. Efeito de agentes de controle biológico na indução de resistência em videira. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E ENCONTRO DE PÓS-GRADUANDOS DA EMBRAPA UVA E VINHO, 12, 2014, Bento Gonçalves. **Resumos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1p.

GARRIDO, L. R. **Eficácia de fungicidas e produtos alternativos no controle da mancha-das-folhas da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2016. 15p. (Comunicado técnico 189)

GARRIDO, L. R.; MAIA, J.D.G.; RITSCHER, P. S.; GAVA, R. **Manual de identificação das doenças abióticas da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2017. 67p.

GOULART JUNIOR, R.; MONDARDO, M.; REITER, J.M.W. **Relatório sobre a Fruticultura Catarinense: Fruticultura em números - Safra 2014/15**. Florianópolis: Epagri, 2017. 114p. (Epagri. Documentos, 271)

LENZ, G.; COSTA, I. D.; BALARDIN, R.S.; MARQUES, L.N.; ARRUE, A.; STEFANELO, M.S.; ZEMOLIN, C.R. Elaboração e validação de escala diagramática para quantificação da mancha de isariopsis da videira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.8, p.2301-2308, 2009.

LIANG, C.; JAYAWARDENA, S.; ZHANG, W.; WANG, X.; LIU, M.; LIU, L.; ZANG, C.; XU, X.; HYDE, K.D.; YAN, J.; LI, X.; ZHAO, K. Identification and characterization of *Pseudocercospora* species causing grapevine leaf spot in China. **Journal of Phytopathology**, New Jersey, v.164, n.2, p.75-85, 2016.

MAIA, A.J.; ESTRADA, K.R.; FARIA, C.M.D.; SANTOS, L.A.; OLIVEIRA, J.B.S.; SANTOS, R.C. Produção de esporos e efeito da temperatura e luminosidade sobre germinação e infecção de *Pseudocercospora vitis* em videira. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.41, n.4, p.287-291, 2015.

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura Brasileira: Panorama 2013**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2014. 6p. (Comunicado Técnico 156)

MERTZ, L. M.; HENNING, F. A.; ZIMMER, P. D. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.1, p.13-18, 2009.

RYU, Y. Photosynthetic rates of ‘Campbell Early’ organic grape as affected by degree of leaf spot disease caused by *Pseudocercospora vitis*. **Korean Journal Organic Agriculture**, Cheonan, v.24, p.773-786, 2016.

SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. da R. **Recomendações para o manejo das doenças fúngicas e das pragas da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 12p. (Circular Técnica 39)

SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. R.; GRIGOLETTI JR, A. **Principais doenças fúngicas da videira no Sul do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 32p. (Circular Técnica 56)

TAVARES, S.C.C.H. **Controle biológico clássico de patógenos de frutos no Brasil**: situação atual. Petrolina: Embrapa Semiárido, 1996. 68p.

WREGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JUNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. **Atlas climático da região Sul do Brasil: estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. 2Ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2012. 334p.

WURZ, D.A.; MACIEL, T.A.S.; ALMEIDA, R.K.S. Concurso dos Melhores Vinhos e Sucos de uva do Planalto Norte Catarinense – edição 2019. **Revista Caminho Aberto**, Florianópolis, v.7, n.13, p.69-73, 2020.