

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL CÂMPUS BENTO GONÇALVES

ROBERTA MIGNONI LUNARDI

**ANÁLISE DE PH EM CALDAS FUNGICIDAS NA CULTURA DA
VIDEIRA**

BENTO GONÇALVES

2025

ROBERTA MIGNONI LUNARDI

ANÁLISE DE PH EM CALDAS FUNGICIDAS NA CULTURA DA VIDEIRA

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao curso de Tecnologia em Horticultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS Câmpus Bento Gonçalves – como requisito parcial à obtenção do título de Tecnóloga em Horticultura.

Orientador: Prof. Marcus André Kurtz Almança

BENTO GONÇALVES

2025

RESUMO

A análise do pH das caldas fungicidas para pulverização, é de extrema importância pois, influenciam na eficácia da mistura em tanque podendo causar instabilidade na formulação sendo que os produtos se decompõem rapidamente. A viticultura, simboliza 60% da produção brasileira baseada em uvas americanas comuns, devido a característica de acidez e menor concentração de açúcares, comercializadas como vinhos e sucos, para atender o mercado interno. Com objetivo de melhor recomendação sobre a eficiência do manejo dos produtos e aplicação, buscou-se avaliar diferentes métodos de misturas em tanque, com a finalidade de efeito benéfico, sem consequências indesejáveis e prejudiciais à qualidade da pulverização. O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Câmpus Bento Gonçalves, no laboratório de Fitopatologia, dispostos por 12 testes. As características avaliadas foram: impacto do pH na eficiência e estabilidade do produto, sinais de fitotoxicidade através do teor de pH. A eficácia das aplicações depende não apenas da escolha dos produtos, mas também de fatores técnicos, como preparo adequado das caldas e a compatibilidade entre os produtos utilizados. O pH da calda é um parâmetro fundamental que pode influenciar diretamente a estabilidade física das misturas, afetando a solubilidade, dispersão e homogeneidade dos defensivos, sendo que misturas incompatíveis podem resultar em formação de resíduos e entupimento de bicos, comprometendo a eficiência do manejo fitossanitário. Os resultados indicaram que o pH das caldas variou de 2,02 a 7,43, com a maioria dos tratamentos apresentando valores abaixo da faixa ideal (5,5 a 7,5), o que pode comprometer a eficácia dos defensivos e aumentar o risco de fitotoxicidade, especialmente em condições de alta radiação solar. Esses achados reforçam a necessidade de monitoramento e ajustes no pH das caldas, visando otimizar a eficácia das aplicações e garantir a qualidade da produção.

Palavras-chave: *Vitis labrusca*, *Vitis vinifera*, misturas, pulverização.

ABSTRACT

The analysis of the pH of fungicidal spray mixtures is of utmost importance, as it directly influences tank-mix efficacy and may cause formulation instability, leading to the rapid degradation of active ingredients. Viticulture accounts for approximately 60% of Brazilian grape production, predominantly based on common American varieties, characterized by higher acidity and lower sugar content, and mainly processed into wines and juices for the domestic market. This study aimed to improve recommendations regarding product management and application efficiency by evaluating different tank-mixing methods to achieve beneficial effects without undesirable consequences to spray quality. The experiment was conducted at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Sul – Bento Gonçalves Campus, in the Phytopathology Laboratory, comprising 12 treatments. The evaluated parameters included the impact of pH on product stability and efficiency, as well as signs of phytotoxicity related to pH levels. Application efficacy depends not only on product selection but also on technical factors such as proper mixture preparation and compatibility among products used. The pH of the spray mixture is a key parameter that can directly affect the physical stability of tank mixes, influencing solubility, dispersion, and homogeneity. Results showed that pH values ranged from 2.02 to 7.43, with most treatments falling below the ideal range (5.5–7.5), which may compromise fungicide effectiveness and increase phytotoxicity risk, particularly under high solar radiation. These findings highlight the importance of monitoring and adjusting spray mixture pH to optimize application efficiency and ensure production quality.

Key-words: *Vitis labrusca*, *Vitis vinifera*, mixtures, spraying.

INTRODUÇÃO

A videira (*Vitis vinifera* e *Vitis labrusca*) pertence à família botânica Vitaceae, possui grandes quantidades de compostos fenólicos, possuem também, segundo Mattos et al. (2016), propriedades funcionais e alto potencial antioxidante e antimicrobiano.

Levando em conta os fatores que influenciam no impedimento de um bom desenvolvimento de um vinhedo, salienta-se a diferença da brotação, causada pela insuficiência do acúmulo de horas de frio para superação de dormência considerando o clima temperado, é caracterizada por ciclo anual, consecutivo a um período de dormência induzido pelas baixas temperaturas do inverno Botelho et al. (2002).

Já a viticultura no clima subtropical, onde os invernos são amenos e curtos, o período de dormência induz-se naturalmente nos meses de junho e julho, é realizado sistemas especiais de manejo, sendo possível duas colheitas por ano.

Hoffmann et al. (2005), citou que a adaptação da videira a diferentes climas, juntamente com controle da irrigação em regiões com características de poucas chuvas, possibilitou o cultivo de cultivares de uva de mesa no clima tropical, onde as temperaturas mínimas não são suficientes para induzir a dormência, a videira cresce com uso de tecnologia apropriada, podendo ter de duas ou mais colheitas no ano.

A viticultura sempre esteve ligada à região sul do Brasil, toda a parreira está propícia a sofrer dificuldades e limitações a produtividade, e como consequência, o aumento dos custos principalmente na implantação da cultura.

Segundo Garrido et al. (2015) a videira pode ser atacada por muitos patógenos e pragas que, na ausência de medidas adequadas de controle, acarretam perdas significativas na produção, por isso o controle deve ser racional e o mais acurado possível a fim de evitar tais problemas. Em contrapartida, alguns patógenos podem ser controlados pelo manejo integrado, por uma única medida de controle, como pela aplicação de fungicidas, a complexidade pode afetar a eficiência do tratamento.

Para um controle mais eficaz das doenças da videira, é fundamental combinar diferentes métodos, como evasão, exclusão, erradicação, proteção, regulação, imunização e terapia, a fim de maximizar a produtividade. Além desses métodos, o viticultor deve também prestar atenção à tecnologia de aplicação utilizada, Embrapa Uva e Vinho et al. (2015).

Os métodos de aplicação de defensivos agrícolas podem ser classificados em três categorias: via sólida, via líquida e via gasosa, dependendo do estado físico do material. A aplicação via líquida, utilizando água como diluente, é o método mais comum. No entanto, em situações em que há dificuldades na obtenção ou transporte de água, podem ser impostas

alternativas como a aplicação líquida sem água ou aplicação sólida. A via gasosa é menos frequente, devido às complicações associadas (REIS, Erlei Melo; REIS, Andrea Camargo; Carmona Marcelo Anibal, 2023).

Atualmente, entre os métodos de controle disponíveis para conter a disseminação de patógenos altamente destrutivos, a proteção química com fungicidas é o mais utilizado. Esse método tem demonstrado eficácia quando aplicado de forma isolada, MARTINS, C.C., & LOPES, J.R. (2021).

Considerando os usos mais comuns e os princípios de controle envolvidos, os fungicidas podem ser classificados de maneira mais ampla nas seguintes categorias: protetores convencionais de folhagem, erradicantes para o tratamento de partes aéreas, erradicantes para o tratamento do solo, fungicidas residuais e/ou de contato para o tratamento de sementes, fungicidas residuais e/ou de contato para o tratamento pós-colheita e sistêmicos curativos (REIS; FORCELINI, 1994; KIMATTI, 1997; GHINI; KIMATTI, 2000; REIS et al., 2010).

A qualidade das misturas em tanques de pulverização, que envolvem combinações de defensivos agrícolas e fertilizantes, pode alterar as características físico-químicas das caldas, afetando o potencial hidrogeniônico (pH), a tensão superficial e a estabilidade da solução. Essas alterações podem impactar tanto a eficácia dos tratamentos fitossanitários quanto a qualidade da aplicação, resultando em altos custos de produção (MACIEL et al., 2010; PETTER et al., 2013).

Os fungicidas geralmente não são utilizados em sua forma pura, com exceção do enxofre. O mais comum é que sejam aplicados em fórmulas específicas, adaptadas para o uso adequado. É importante diferenciar os tipos de aplicação, já que alguns fungicidas são diluídos em água, que serve como veículo para garantir uma distribuição uniforme do produto. (REIS, Erlei Melo; REIS, Andrea Camargo; CARMONA, Marcelo Anibal, 2023).

Misturas compostas por quatro ou cinco formulações elaboradas exclusivamente com base no empirismo do campo, juntamente com a adição de adjuvantes com propriedades variadas, podem gerar consequências indesejáveis não apenas para o produtor, mas também para o sistema como um todo. Entre os resultados negativos, destacam-se a fitotoxicidade das plantas, a ineficiência do tratamento químico, danos aos equipamentos de proteção, entupimento de bicos e a necessidade de retrabalho (AZEVEDO, 2003; AZEVEDO, 2007).

Os princípios ativos dos produtos fitossanitários podem interagir quimicamente entre si, gerando efeitos aditivos, sinérgicos e antagonísticos. Quando utilizados em períodos inadequados dos estádios vegetativos das plantas ou em condições climáticas desfavoráveis, como altas temperaturas, podem causar danos às culturas. Além disso, o uso de dosagens superiores às recomendadas, tanto para produtos isolados como em misturas, pode resultar em processos fitotóxicos indesejáveis, que se manifestam por sintomas como

queda de flores e frutos, queima, retardamento do crescimento, redução da fotossíntese, enrolamento e bronzeamento das folhas, clorose das nervuras, necrose nas bordas e até a morte das plantas (AZEVEDO, 2015).

Um dos principais fatores que contribuem para o insucesso no preparo de misturas de produtos fitossanitários no campo é o pH. Quando este é alcalino, as misturas tornam-se instáveis, o que compromete o controle de pragas e doenças. Além disso, a maioria dos produtos fitossanitários se decompõe rapidamente, prejudicando sua eficácia (AZEVEDO 2015).

A adição de produtos fitossanitários à água tende a formar uma solução com valores de pH variados. A prática comum é analisar o pH das caldas diluídas a 1% (AZEVEDO, 2015).

O pH da água pode impactar o resultado da aplicação devido a vários fatores. Quando o pH é elevado, pode acelerar a degradação do fungicida por hidrólise alcalina. Além disso, a constante de dissociação de muitas moléculas de fungicidas depende do pH, o que influencia sua absorção pelos tecidos vegetais, variando conforme a molécula esteja intacta ou dissociada em cátions e ânions (KISSIMAN, 1997).

Visando tornar mais eficiente o manejo e a aplicação de produtos, este estudo avaliou distintos métodos de mistura em tanque, com a intenção de garantir benefícios na pulverização, evitando efeitos adversos e comprometimento da qualidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Câmpus Bento Gonçalves, no laboratório de Fitopatologia, para a condução deste estudo, foram utilizados procedimentos experimentais voltados à avaliação da eficiência de diferentes métodos de mistura em tanque, com foco na qualidade da pulverização. A escolha dos materiais, equipamentos e protocolos seguiu critérios técnicos que garantem a reprodutibilidade e a confiabilidade dos resultados. A seguir, são descritos detalhadamente os insumos, as condições experimentais, os tratamentos aplicados, bem como os métodos de análise utilizados ao longo do experimento.

Os registros obtidos foram considerados de cadernos de campo de produtores viticultores, os quais forneceram informações relevantes sobre as práticas usuais de preparo de caldas, sequência de mistura dos produtos utilizados e eventuais problemas observados durante o preparo da calda e da aplicação. Esses dados complementares permitiram uma abordagem mais realista e alinhada com as rotinas do campo, contribuindo para a escolha dos métodos a serem avaliados e para a contextualização dos resultados.

No experimento, foram utilizados os seguintes produtos comerciais, cada um fornecido por empresas especializadas no setor agrícola: o fungicida

Dithane NT, da UPL do Brasil; o Fitofos-K Plus da Agro Comercial Wiser; o fungicida Antracol 700 WP, da Bayer; o Delan, da BASF; o Curzate comercializado pela Corteva Agriscience; e o fungicida sistêmico Score da Syngenta. As doses foram testadas utilizando o volume de calda para 500L/ha.

No experimento foram avaliados diferentes tratamentos compostos por produtos fitossanitários aplicados isoladamente ou em mistura. A Tabela 1 apresenta os tratamentos utilizados nos testes de mistura em tanque, incluindo o nome dos produtos, suas formulações e respectivas doses aplicadas.

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos utilizados nos testes de mistura em tanque com defensivos agrícolas

Tratamento (T)	Produto(s)	Concentração	Dose(s) Utilizada(s)/L
T1	Dithane NT	500g/L	1g
T2	Fitofos-K Plus	200g/L	0,4mL
T3	Dithane NT + Fitofos-K Plus	1g + 200g/L	1g + 0,4mL
T4	Antracol 700WP	500g/L	1g
T5	Antracol 700WP	300g/L	0,6mL
T6	Fitofos-K Plus	300g/L	0,6g
T7	Curzate	300g/L	0,6g
T8	Delan	150g/L	0,3g
T9	Score	10mL//L	0,02mL
T10	Antracol 700WP + Fitofos-K Plus 200g/L	300g/L	0,6mL + 0,4mL
T11	Delan 150g/L + Score 10mL/L		0,3g + 0,02mL
T12	Curzate+Score 10mL/L+Fitofos-K Plus 200g/L		0,6g + 0,02mL + 0,4mL

Fonte: Roberta Mignoni Lunardi

As caldas foram preparadas em beakers de 250mL, com auxílio de espátulas para transferência do material, balança a fim de pesar a quantidade desejada de cada produto, pipeta para medir os produtos líquidos e um peagâmetro utilizado para medir o pH das soluções. As concentrações foram calculadas em uma proporção de 500L/ha, e o pH da água do laboratório apresentou nível 6,6.

Após o preparo das caldas, cada tratamento foi submetido à análise imediata de pH, utilizando um medidor digital previamente calibrado com soluções padrão. As leituras foram realizadas em triplicata para garantir a precisão dos dados.

Essas análises visam identificar possíveis interações químicas e físicas entre os ingredientes ativos, que possam comprometer a eficiência da aplicação ou causar danos aos equipamentos de pulverização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de pH obtidos para as diferentes caldas fungicidas foram organizados conforme apresentado na Tabela 2 e no Gráfico 1. Observa-se uma ampla variação nos níveis de pH entre os tratamentos, evidenciando diferenças na composição química e interação dos produtos utilizados. A maioria dos tratamentos apresentou pH ácido, condição que, em muitos casos, favorece a estabilidade de princípios ativos fúngicos.

Além da análise de pH, foi realizada a avaliação da compatibilidade física das misturas logo após o preparo e após 30 minutos de repouso. Durante a observação, não foram identificadas alterações visuais indicativas de incompatibilidade, como floculação, precipitação, alteração do desempenho dos princípios ativos e alteração na viscosidade e formação de grumos. Todos os tratamentos apresentaram boa estabilidade física, indicando compatibilidade entre os produtos utilizados nas condições testadas.

A análise dos dados demonstra que o pH das caldas variou entre 2,02 e 7,43. Tratamentos com pH abaixo de 5,0 são considerados fortemente ácidos, o que pode ser benéfico para a eficácia de determinados fungicidas, como alguns compostos cúpricos, mas prejudicial para outros produtos sensíveis à acidificação excessiva. Além disso, pH muito baixos podem induzir fitotoxicidade nas folhas e nos frutos da videira, especialmente em períodos de alta radiação solar ou em cultivares mais sensíveis. A fitotoxicidade se manifesta por meio de lesões foliares, queimaduras e redução da fotossíntese, comprometendo o desenvolvimento da planta e a qualidade da produção.

Os resultados obtidos ressaltam a importância de monitorar e corrigir o pH das caldas utilizadas no manejo da videira. Caldas muito ácidas podem comprometer a ação dos fungicidas e consequentemente, a proteção da cultura contra doenças como míldio (*Plasmopara viticola*) e oídio (*Erysiphe necator*). A

prática de realizar testes prévios, deve ser incorporada ao manejo fitossanitário, visando otimizar a eficácia das aplicações e garantir maior produtividade e qualidade dos frutos.

A Tabela 2 apresenta os resultados da análise de pH dos tratamentos testados, nesta análise foram medidos os valores de 12 tratamentos distintos (T1 a T12), com o objetivo de comparar suas características ácido-base e interpretar possíveis variações entre eles.

Tabela 2 - Resultados da análise de pH das caldas dos tratamentos

Tratamento (T)	Produto	pH da Calda
T1	Dithane NT	7,43
T2	Fitofos-K Plus 0,4	2,17
T3	Dithane NT + Fitofos-K Plus 0,4	3,86
T4	Antracol 700WP 1	4,74
T5	Antracol 700WP 0,6	4,53
T6	Fitofos-K Plus 0,6	2,02
T7	Curzate	4,41
T8	Delan	4,23
T9	Score	5,09
T10	Antracol 700WP + Fitofos-K Plus	2,21
T11	Delan + Score	3,43
T12	Curzate + Score + Fitofos-K Plus 0,4	2,57

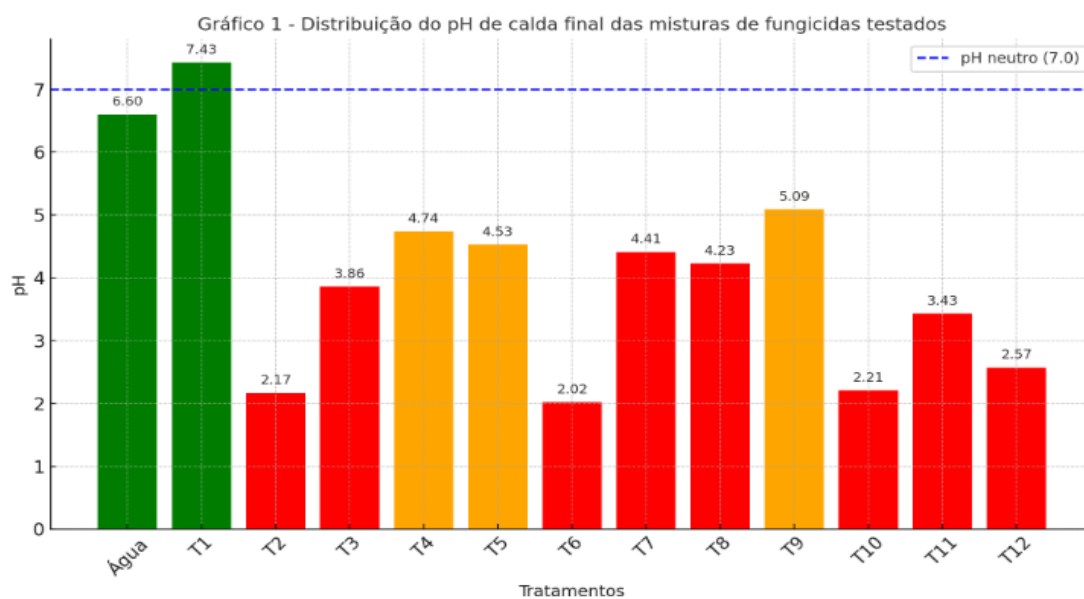
Fonte: Roberta Mignoni Lunardi

A análise de pH das caldas fungicidas revelou uma ampla variação entre os tratamentos, com valores de pH que variaram de 2,02 (Tratamento T6) a 7,43 (Tratamento T1). A maioria dos tratamentos apresentou pH abaixo do ideal para fungicidas, que geralmente varia entre 5,5 e 7,5, com destaque para os tratamentos T2, T6, T10, que apresentaram pH altamente ácido (entre 2,02 e 2,21). Esses valores podem indicar condições desfavoráveis para a eficácia dos fungicidas, uma vez que o pH muito baixo pode levar à degradação dos

ativos, comprometendo o controle das doenças. Por outro lado, o Tratamento T1, com pH 7,43, apresentou uma condição mais adequada para a ação dos defensivos. A variação observada nos resultados sugere a necessidade de ajustes no pH para otimizar a performance dos produtos utilizados, evitando precipitação de compostos e garantindo a estabilidade das caldas.

O Gráfico 1, a seguir, ilustra os valores finais de pH dos diferentes tratamentos avaliados. Cada barra representa um tratamento específico, permitindo a comparação visual entre eles em relação à acidez ou alcalinidade da calda. A linha pontilhada em azul indica o pH neutro (7,0), servindo como referência para a interpretação dos resultados. As cores das barras variam conforme a faixa de pH: vermelho para pH muito ácido, laranja para pH levemente ácido e verde para valores próximos da neutralidade. Essa representação facilita a identificação dos tratamentos que apresentaram condições mais ácidas, o que pode ser determinante para processos químicos e biológicos envolvidos no estudo.

Gráfico 1 - Distribuição do pH de calda final das misturas de fungicidas testados.



Fonte: Roberta Mignoni Lunardi

Todas as análises foram conduzidas com foco nas exigências específicas da viticultura, considerando a importância do pH da calda no manejo fitossanitário e na qualidade final da produção. As soluções foram preparadas e avaliadas em condições controladas, visando simular a prática de campo. Os dados obtidos foram organizados de forma a permitir a comparação entre os tratamentos testados, servindo como base para identificação alternativas mais adequadas para a cultura da videira. A metodologia adotada busca garantir a aplicabilidade dos resultados às condições reais de cultivo, fornecendo subsídios técnicos para o aprimoramento das práticas agrícolas no manejo da videira.

No presente trabalho, a faixa ideal de pH considerada está entre 5,5 e 7,5; no entanto, a maioria dos tratamentos apresentou valores abaixo desse intervalo, o que pode comprometer a eficácia dos defensivos aplicados. Além disso, conforme destacado por Silva e Pereira (2017), pH extremamente ácido (abaixo de 4,0) pode provocar degradação acelerada de princípios ativos mais sensíveis e aumentar o risco de fitotoxicidade em videiras, especialmente durante períodos de alta temperatura e luminosidade intensa. Essa observação corrobora os cuidados discutidos anteriormente no presente trabalho, ressaltando a necessidade de ajustes precisos no pH das caldas.

De maneira geral, os resultados deste estudo demonstram que o pH da calda é fator crítico para o sucesso no manejo fitossanitário da cultura da videira. Ajustes adequados e monitoramento constante são essenciais para garantir estabilidade dos princípios ativos, prevenir perdas de eficácia e promover maior segurança no uso dos defensivos agrícolas.

CONCLUSÕES

De maneira geral, as caldas apresentaram variações significativas no pH, com a maioria dos tratamentos situando-se em faixa ácida, o que, em muitos casos, favorece a estabilidade de princípios ativos fúngicos. Contudo, observou-se que valores de pH muito baixos podem representar riscos de fitotoxicidade para a planta, especialmente sob condições ambientais adversas.

Outro aspecto relevante foi a ausência de incompatibilidades físicas entre os produtos analisados, indicando que as misturas realizadas foram estáveis, favorecendo tanto a aplicação quanto a manutenção da eficiência dos tratamentos fitossanitários. Esses resultados ressaltam a importância de monitorar e ajustar o pH das caldas de pulverização como prática fundamental para garantir a eficácia dos fungicidas, preservar a sanidade da videira e assegurar a qualidade da produção.

Diante dos resultados obtidos, recomenda-se que os viticultores adotem práticas rotineiras de avaliação do pH e realizem testes prévios de compatibilidade antes da aplicação dos produtos, a fim de evitar prejuízos técnicos e econômicos. Como perspectivas para estudos futuros, sugere-se a investigação dos efeitos a longo prazo do pH das caldas na microbiota do vinhedo, na persistência dos defensivos e no impacto sobre o rendimento e a qualidade dos frutos.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, L.A. Compatibilidade de misturas de produtos fitossanitários. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 2003.
- AZEVEDO, L.A. Incompatibilidade em misturas de defensivos agrícolas. 3. ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 2007.
- AZEVEDO, L. A. Problemas e soluções em caldas de pulverização agrícola. Campinas: Instituto Agrônomo, 2015.

AZEVEDO, Luis Antonio Siqueira de. Misturas de tanque de produtos fitossanitários: teoria e prática. 1. ed. [S.l.]: [s.n.], 2015.

BOTELHO, R. V. et al. Brotação da videira em regiões de clima temperado. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 453-456, 2002.

EMBRAPA UVA E VINHO et al. Tecnologia de aplicação de defensivos na viticultura. Bento Gonçalves: Embrapa, 2015.

GARRIDO, Lucas da R.; BOTTON, Marcos. Recomendações técnicas para o manejo das pragas e doenças fúngicas da videira na região Sul do Brasil. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2015. 16 p. (Circular Técnica, 117).

GARRIDO, L. R. et al. Doenças da videira: identificação e manejo integrado. Revista Brasileira de Viticultura, Bento Gonçalves, v. 3, n. 1, p. 25-33, 2015.

GHINI, R.; KIMATTI, H. Aplicação de fungicidas no controle de doenças de plantas. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 25, n. 4, p. 355-361, 2000.

HOFFMANN, A. et al. Adaptação da videira ao clima tropical e manejo da irrigação. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 342-346, 2005.

KIMATTI, H. E. Fungicidas: classificação, uso e recomendação. In: Curso de Atualização em Fitossanidade. Piracicaba: ESALQ/USP, 1997. p. 22-35.

KISSIMAN, D. G. Influência do pH na eficácia de fungicidas. Revista de Agricultura, Piracicaba, v. 72, n. 1, p. 15-20, 1997.

MACIEL, C. D. G. et al. Misturas de calda: compatibilidade e estabilidade físico-química. Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, Guarapuava, v. 3, n. 1, p. 51-58, 2010.

MACHADO, A. P. et al. Influência do pH na estabilidade de fungicidas cúpricos e sistêmicos em caldas utilizadas na viticultura. Revista Brasileira de Proteção de Plantas, v. 8, n. 2, p. 92-99, 2015.

MARTINS, C. C.; LOPES, J. R. Controle químico de doenças em videiras. Revista Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 46, n. 3, p. 245-250, 2021.

MATTOS, A. R. et al. Compostos fenólicos da uva e suas propriedades funcionais. Revista Brasileira de Nutrição Funcional, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 55-63, 2016.

OLIVEIRA, R. S. et al. Avaliação da compatibilidade física de misturas de fungicidas em diferentes pH. Revista de Ciências Agrárias, v. 41, n. 1, p. 34-40, 2018.

PETTER, F. A. et al. Compatibilidade de caldas com defensivos agrícolas. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 17, n. 9, p. 973-979, 2013.

PROGRESSOS na viticultura brasileira. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 33, n. spe1, p. 144-149, 2011.

REIS, E. M.; FORCELINI, C. A. Doenças da videira e seu controle químico. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1994.

REIS, E. M. et al. Fungicidas: modo de ação e recomendações de uso. Manual de Fitossanidade, Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2010.

REIS, E. M.; REIS, A. C.; CARMONA, M. A. Manual de fungicidas: guia para o controle químico racional de doenças de plantas. Passo Fundo: Editora Berthier, 2023.

SANTOS, Luzinete. Qualidade de misturas de tanque utilizadas na cultura da videira. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, 2022.

SCHWENGBER, José Ernani; SCHIEDECK, Gustavo; GONÇALVES, Márcio de Medeiros. Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 50 p. (Cartilha, 498).

SILVA, M. A.; PEREIRA, J. C. Efeitos do pH das caldas na eficácia e fitotoxicidade de fungicidas em videiras. Revista Brasileira de Viticultura e Enologia, v. 5, n. 1, p. 67–74, 2017.