

**EFEITO DA APLICAÇÃO FOLIAR DE SILÍCIO NO DESEMPENHO  
AGRONÔMICO DA VIDEIRA 'NIÁGARA BRANCA' CULTIVADA NO PLANALTO  
NORTE CATARINENSE**

Eduarda Schmidt<sup>1</sup>, Douglas André Würz<sup>1</sup>, Rabechlt Stange Almeida<sup>1</sup>, Thalia Aparecida Silva Maciel<sup>1</sup>, Alcemir Nabir Kowal<sup>1</sup>, Thuany Aparecida Levandoski Jansen<sup>1</sup>, Henry Matheus Altmann<sup>1</sup>, Rodrigo Palinguer<sup>1</sup>, Eduardo Virmond Souza Farias<sup>1</sup>, Otávio Frederico Steidel<sup>1</sup>, Kelly Eduarda Demetrio<sup>1</sup>, Naira Marina Krauss<sup>1</sup>, Caroline De Souza Wisniewski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC, Campus Canoinhas, Avenida Expedicionários, Bairro Campo da Água Verde, Canoinhas - SC, 89466-312. E-mail: eduarda.s18@aluno.ifsc.edu.br, douglas.wurz@ifsc.edu.br, rabechetstange@gmail.com, thaliaa12@hotmail.com, alcemirkowal@gmail.com, thuanylevandoski2@gmail.com, henry.ma2002@aluno.ifsc.edu.br, rodrigo.p1999@aluno.ifsc.edu.br, Eduardo.vsf22@aluno.ifsc.edu.br, otavio.f2002@aluno.ifsc.edu.br, kellydemetrio23@gmail.com, naira.mk@aluno.ifsc.edu.br, caroline.sw@aluno.ifsc.edu.br  
\*autor correspondente: douglaswurz@hotmail.com

**RESUMO:** Tem-se como objetivo deste trabalho avaliar o efeito da aplicação foliar de diferentes doses de silício no desempenho agrônômico da videira 'Niágara Branca' cultivada no Planalto Norte Catarinense. Foi utilizado vinhedo da variedade 'Niágara Branca' enxertada sobre 'VR 043-43' implantado em 2014, localizado no município de Canoinhas, Santa Catarina. Os tratamentos consistiram nas seguintes doses de silícios: 0 mg L<sup>-1</sup> Silício (testemunha – aplicação de água), 150 mg L<sup>-1</sup> Silício, 300 mg L<sup>-1</sup>, Silício e 450 mg L<sup>-1</sup> Silício, sendo utilizado o produto comercial (Agrisil®, 99 % Si). Avaliou-se índices produtivos, arquitetura de cachos e maturação tecnológica. As variáveis foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e quando detectados efeitos de tratamento, realizou-se o teste de comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. A aplicação foliar de silício não influenciou os índices produtivos, a arquitetura de cachos e a maturação tecnológica da videira 'Niágara Branca', com exceção das variáveis pH e sólidos solúveis.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Vitis labrusca L.*; índices produtivos; Viticultura.

**EFFECT OF SILICON FOLIAR APPLICATION ON THE AGRONOMIC  
PERFORMANCE OF 'NIÁGARA BRANCA' VINE CULTIVATED IN THE NORTH  
PLATEAU OF SANTA CATARINA**

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the effect of foliar application of different doses of silicon on the agronomic performance of the grapevine 'Niagara Branca' cultivated in the Planalto Norte Catarinense. The experiment was carried out in the 2018/2019 season in a commercial vineyard on a plot of cultivar 'Niágara Branca', grafted on 'VR 043-43', located in the Canoinhas city, Santa Catarina State. The treatments consisted of the following silicon doses: 0 mg L<sup>-1</sup> Silicon (control - water application), 150 mg L<sup>-1</sup> Silicon, 300 mg L<sup>-1</sup>, Silicon and 450 mg L<sup>-1</sup> Silicon, using the commercial product (Agrisil®, 99 % Si). Productive indexes, cluster architecture, and technological maturation were evaluated. The variables were subjected to analysis of variance (ANOVA) and when treatment effects were detected, the mean comparison test was performed using the Tukey test at 5% probability. The foliar application of silicon did not influence the productive indexes, the cluster architecture and technological maturity of the 'Niágara Branca' grapevine, except for pH and soluble solids content.

**KEY WORDS:** *Vitis labrusca L.*; productive indexes; Viticulture.

## INTRODUÇÃO

A maior parte da área com viticultura no Brasil concentra-se na região Sul, que representou 73% da área vitícola do país em 2021 (Mello e Machado, 2022). No estado de Santa Catarina há demanda por variedades americanas (*Vitis labrusca* L.) (Brighenti et al., 2018), dentre as regiões do estado, destaca-se a viticultura do Planalto Norte Catarinense, que devido às suas condições edafoclimáticas, apresenta potencial para expansão. Nesta região são produzidas uvas de origem americana, com destaque para as variedades Bordô, Niágara Branca, Isabel e Concord, destinadas principalmente para o processamento, na elaboração de vinhos de mesa e sucos de uva, e comercialização in natura. (Wurz e Jastrombek, 2022).

De acordo com Detoni et al. (2005) as cultivares de “Niágara” e seus clones ou mutações são cultivares destinadas à mesa e menos exigentes em tratamentos culturais, por conta da sua rusticidade e maior tolerância a doenças. A videira Niágara Branca tem médio vigor e média resistência às doenças fúngicas, como oídio (*Uncinula necator*), sendo fácil o controle contra míldio (*Plasmopara viticola*) e antracnose (*Elsinoe ampelina*), em situações favoráveis, porém sensível à podridão amarga (*Melanconium fuligineum*) e à cercosporiose (*Isariopsis clavispora*) (Maia, 2012). No manejo convencional, verifica-se o uso excessivo de fungicidas químicos para o controle dessas doenças, que podem causar danos à saúde humana e ao meio ambiente.

Observa-se uma busca crescente dos consumidores por produtos seguros e sustentáveis (Beirão-da-Costa et al., 2014). A adoção de Boas Práticas Agrícolas é fundamental para que a vitivinicultura continue a crescer no estado catarinense, de forma sustentável e com a redução de impactos ambientais negativos pelo uso excessivo de agrotóxicos e de outros produtos de alto impacto ambiental. Nesse contexto, a aplicação do silício surge como alternativa para o uso de fungicidas e para melhoria no desempenho agrônomo das plantas.

O Silício foi incluído na Legislação para Produção e Comercialização de Fertilizantes e Corretivos como micronutriente benéfico para as plantas, desta forma podendo ser comercializado e utilizado na agricultura (Rodrigues et al, 2011). Seu uso tem mostrado benefícios para as plantas, acarretando aumento na produtividade e na resistência contra pragas e doenças, bem como minimização dos efeitos do excesso de metais potencialmente tóxicos, do estresse salino e da deficiência hídrica (Rodrigues et al, 2011). Segundo Lima Filho (2009) alguns benefícios são a maior rigidez estrutural, acarretando maior tolerância a pragas e doenças e menor transpiração. Além da promoção de uma barreira mecânica, o silício promove um acúmulo de compostos fenólicos, que dificulta a infecção por patógenos e reduz a palatabilidade aos insetos-praga (Goussain, et al, 2002).

A aplicação de silicatos, por exemplo, pode aumentar a resistência das plantas ao excesso de alumínio (Wiese et al., 2007). Diversas pesquisas têm demonstrado o efeito benéfico das aplicações de silício em diversas culturas, como na videira (Souza, 2021; Silveira et al, 2019; Wurz et al, 2021), na *Passiflora incarnata* L. (Pagassini, 2020), na couve-flor (Curvelo et al, 2019), no feijão-caupi (Araújo, 2017), reduzindo efeitos prejudiciais de estresses bióticos e abióticos e contribuindo para o desempenho agrônômico. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação foliar de diferentes doses de silício no desempenho agrônômico da videira ‘Niágara Branca’ cultivada no Planalto Norte Catarinense.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na safra 2018/2019, conduzido em vinhedo comercial da cultivar Niágara Branca, localizado no município de Canoinhas, Santa Catarina (26°12'49.0"S 50°26'37.6"O; altitude 870m). A região apresenta temperatura média anual entre 17 e 18°C, precipitação média de 1.500 a 1.700 mm, relevo plano a ondulado e solos de média fertilidade (Wrege et al., 2012). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro blocos e dez plantas por blocos.

Foi utilizado vinhedo da variedade ‘Niágara Branca’ enxertada sobre ‘VR 043-43’ implantado em 2014, com espaçamento de 3,0 x 1,5 m, em filas dispostas no sentido N-S, conduzidas em manjedoura em sistema de poda mista, a 1,5m de altura. O produtor rural realizou os tratos culturais (poda, desfolha, desbrota, desponte e tratamentos fitossanitários) de acordo com as recomendações dos responsáveis técnicos.

Os tratamentos consistiram em diferentes doses de silícios: 0 mg L<sup>-1</sup> Silício (testemunha – aplicação de água), 150 mg L<sup>-1</sup> Silício, 300 mg L<sup>-1</sup> Silício e 450 mg L<sup>-1</sup> Silício, sendo utilizado o produto comercial (Agrisil®, 99 % Si.). Em cada planta foi realizada a aplicação de 500 ml de calda até o ponto de escorrimento, com pulverizador costal elétrico, em intervalos de quinze dias, a partir do estágio fenológico baga chumbinho, totalizando quatro aplicações de silício, durante a safra 2018/2019.

No dia da colheita, 17 de janeiro de 2019, foram registrados os dados de produção e coletadas amostras de cachos e bagas para análises físico-químicas realizadas subsequentemente. Para cada planta de cada tratamento foram avaliadas as seguintes variáveis: produção (kg), número de cachos e número de ramos. A produção por planta foi determinada com balança eletrônica de campo, com resultados expressos em kg planta<sup>-1</sup>. A produtividade estimada (t ha<sup>-1</sup>) foi obtida através da multiplicação da produção por planta pela densidade de

plantio (2222 plantas ha<sup>-1</sup>). A variável índice de fertilidade foi obtida pela divisão do número de cachos por planta pelo número de ramos por planta, determinados no dia da colheita.

Para as análises de cachos, foram coletados dez cachos por repetição, obtendo-se 40 cachos por tratamento. Nesses cachos, foram determinadas: massa de cacho (g) com uma balança semi-analítica; comprimento do cacho (cm), mensurado com uma régua. Com base nesses dados, calculou-se o índice de compactação (IC) através da fórmula:  $IC = [(Massa\ cacho) / (Comprimento\ do\ cacho)^2]$  (Tello e Ibanez, 2014).

No momento da colheita foram coletadas 100 bagas por parcela, segundo metodologia para a determinação da maturação tecnológica. A partir do mosto, obtido pela maceração das bagas, foram determinados os sólidos solúveis (°Brix), a acidez total titulável (meq L<sup>-1</sup>) e o pH, conforme a metodologia proposta pelo *Office International de la Vigne et du Vin* (Oiv, 2012).

As variáveis foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e quando detectados efeitos de tratamento, realizou-se o teste de comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes ao efeito da aplicação foliar de diferentes doses de silício nos índices produtivos estão descritos na Tabela 1. Não houve efeito da aplicação de silício nas variáveis número de ramos e número de cachos, considerando que a aplicação foliar de silício foi realizada após a florada, portanto o número de ramos e de cachos já estavam definidos. Em relação às variáveis produção e produtividade, não houve influência da aplicação foliar de silício, com valores variando de 5,6 a 6,3 kg planta<sup>-1</sup> e 12,4 a 14,2 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

**Tabela 1** – Efeito da aplicação foliar de diferentes doses de silício no número de ramos, número de cachos, produção e produtividade da videira ‘Niágara Branca’ cultivada no Planalto Norte Catarinense, safra 2018/2019.

Tratamentos	Número de ramos (ramos planta <sup>-1</sup> )	Número de cachos (cachos planta <sup>-1</sup> )	Produção (kg planta <sup>-1</sup> )	Produtividade (ton ha <sup>-1</sup> )
0 mg L <sup>-1</sup> Silício	30,3 ns	33,3 ns	6,3 ns	14,2 ns
150 mg L <sup>-1</sup> Silício	29,0	31,0	5,6	12,4
300 mg L <sup>-1</sup> Silício	27,6	32,6	5,6	12,5
450 mg L <sup>-1</sup> Silício	27,6	30,3	6,1	13,8
CV (%)	4,3	8,2	10,5	10,5

Fonte: Autores.

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

A arquitetura de cachos (variáveis massa de cacho, comprimento de cacho e índice de compactação) não foi influenciada pela aplicação foliar de silício. A variável índice de fertilidade não foi influenciada pela aplicação foliar de silício, tendo em vista que o número de ramos planta<sup>-1</sup> e o número de cachos planta<sup>-1</sup> apresentam valores similares entre as diferentes doses de silício (Tabela 1). Segundo estudo realizado por Portes et al (2020), em que foi realizada a aplicação de silício foliar em videira Tannat no estado do Rio Grande do Sul, não foi constatado efeito nas produtividades (kg ha<sup>-1</sup>), massa do cacho (g), largura e comprimento (cm) do cacho, resultados semelhantes com os obtidos no presente estudo.

De acordo com experimento realizado por Silveira et al. (2019), em que foi avaliada o efeito da aplicação de Silício em cacho e planta da ‘Chardonnay’ em 4, 5 e 6 aplicações foliares de Silicato de Sódio a 0,8 mL.L<sup>-1</sup>, no que se refere à massa, comprimento do cacho e sólidos solúveis totais, nenhum dos tratamentos apresentaram diferença estatística. Em estudo conduzido por Wurz et al (2021), avaliando o efeito da aplicação foliar de silício no desempenho agrônômico da videira ‘Bordô’ cultivada no Planalto Norte Catarinense, observou que não houve efeito do silício nos índices produtivos da videira, corroborando os resultados do presente trabalho.

**Tabela 2** – Efeito da aplicação foliar de diferentes doses de silício no índice de fertilidade, massa de cacho, comprimento de cacho e índice de compactação da videira ‘Niágara Branca’ cultivada no Planalto Norte Catarinense, safra 2018/2019.

Tratamentos	Índice de fertilidade	Massa de cacho (g cacho <sup>-1</sup> )	Comprimento de cacho (cm cacho <sup>-1</sup> )	Índice de compactação
0 mg L <sup>-1</sup> Silício	1,1 ns	193,1 ns	11,6 ns	1,5 ns
150 mg L <sup>-1</sup> Silício	1,0	181,8	11,1	1,5
300 mg L <sup>-1</sup> Silício	1,2	172,4	9,8	1,8
450 mg L <sup>-1</sup> Silício	1,1	205,2	13,1	1,4
CV (%)	8,5	11,9	20,9	20,1

Fonte: Autores.

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

O efeito da aplicação foliar de silício na maturação tecnológica (Sólidos solúveis, acidez total e pH), está descrito na Tabela 3. Não se observou efeito para a variável acidez total (40,4 a 46,3 meq L<sup>-1</sup>). No entanto, houve influência da aplicação foliar de silício para as variáveis sólidos solúveis e pH. Para o conteúdo de sólidos solúveis observou-se o maior valor para o tratamento 450 mg L<sup>-1</sup> (13,2° Brix), porém não diferindo do tratamento controle (12,7° Brix). O menor valor de °Brix foi constatado para a aplicação de 300 mg L<sup>-1</sup> de Silício (12,1 °Brix),

sem diferença estatística para a aplicação de 150 g L<sup>-1</sup> (12,4 °Brix). Não se pode afirmar que a aplicação de silício em qualquer dose tem efeito benéfico sob o acúmulo de sólidos solúveis.

Os maiores valores de pH foram observados para as aplicações de 150 e 450 mg L<sup>-1</sup> Silício, apresentando pH de 2,88 e 2,97 respectivamente, não diferindo estatisticamente do tratamento controle com valor de 2,90. O menor valor do pH foi observado para a aplicação de 300 g L<sup>-1</sup>, diferindo estatisticamente apenas do tratamento 450 mg L<sup>-1</sup>. Segundo Portes et al (2020), a aplicação de silício foliar em videira Tannat no RS apresentou efeito no pH do mosto das bagas de um tratamento com quatro aplicações de Si 0,8 ml L<sup>-1</sup>, significativamente superior ao tratamento controle com água destilada.

**Tabela 3** – Efeito da aplicação foliar de diferentes doses de silício no conteúdo de sólidos solúveis, acidez total e pH das bagas da videira ‘Niágara Branca’ cultivada no Planalto Norte Catarinense, safra 2018/2019.

Tratamentos	Sólidos solúveis (°Brix)	Acidez total (meq L <sup>-1</sup> )	pH
0 g L <sup>-1</sup> Silício	12,7 ab	41,1 ns	2,90 ab
150 g L <sup>-1</sup> Silício	12,4 bc	43,2	2,88 ab
300 g L <sup>-1</sup> Silício	12,1 c	46,3	2,82 b
450 g L <sup>-1</sup> Silício	13,2 a	40,4	2,97 a
CV (%)	1,5	5,6	1,4

Fonte: Autores.

\*Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro. ns = não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade de erro.

Trabalho realizado por Souza (2021) avaliou o efeito do silício sobre a fisiologia, produção da planta e qualidade dos cachos de videira Arra 15® (apirenia) no vale do São Francisco, utilizando o produto comercial AtivaSi (90% Silício). As doses de silício aplicadas via foliar aumentaram a área foliar específica (AFE) e a densidade estomática e diminuíram o degrane de videiras Arra 15®, em relação às plantas não tratadas. Essas características contribuem para uma maior resistência da planta às intempéries climáticas.

Em regiões com menores índices pluviométricos, em que as plantas são submetidas ao estresse hídrico, como no Nordeste Brasileiro, a aplicação foliar de silício pode trazer maiores benefícios, relacionados ao desempenho agrônomo nas videiras. Porém nas condições deste trabalho, não foi constatado efeito significativo no desempenho agrônomo da videira ‘Niágara Branca’. As plantas não passaram por grande estresse hídrico no período da safra 2018/2019, segundo Wurz et al (2021) observou-se de junho/18 a janeiro/19, precipitação total de 977,6 mm, temperatura média de 18,0 °C e umidade relativa média do ar de 87,2%. Segundo Lima

Filho (2009) os efeitos do Silício nas plantas são mais perceptíveis quando elas estão sob estresse biótico ou abiótico.

Na literatura é possível encontrar diversos trabalhos relativos à aplicação de silício e seus efeitos. O principal efeito observado nas videiras está relacionado à proteção das plantas contra patógenos. Como observado por Wurz et al (2022) a aplicação do silício é viável e eficiente para controle do míldio e da podridão cinzenta da videira ‘Niágara Branca’.

### CONCLUSÕES

Nas condições deste trabalho, no Planalto Catarinense, não foi constatado efeito significativo da aplicação de silício no desempenho agrônômico da videira ‘Niágara Branca’. Porém toma-se como hipótese para futuros estudos, diferentes épocas de aplicação de silício, principalmente antes da florada (antes da definição do número de ramos e cachos), para avaliar efeito nos índices produtivos, com diferentes números de aplicações, bem como diferentes fontes de Silício.

### REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E. D. **Silício como atenuador do estresse hídrico em feijão-caupi por meio do mecanismo antioxidante e desempenho agrônômico.** Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, p. 92. 2017.
- BEIRÃO-DA-COSTA, S.; MOURA-GUEDES, M.; FERREIRA-PINTO, M. M.; MOLDÃO-MARTINS, M. Alternative sanitizing methods to ensure safety and quality of fresh-cut kiwifruit. **Journal of Food Processing Preservation.**, v. 38, n. 4, p. 1-10, 2014.
- CURVELO, C. R. S.; FERNANDEZ, É. F.; DINIZ, L. H. B.; PEREIRA, A. I. de A.. Desempenho agrônômico da couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) em função da adubação silicatada. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 6, n. 1, p. 87-91, 2019.
- DETONI, A. M.; CLEMENTE, E.; BRAGA, G. C.; HERZOG, N. F. Uva Niágara Rosada cultivada no sistema orgânico e armazenada em diferentes temperaturas. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 3, p. 546-552, 2005.
- GOUSSAIN, L.; MORAES, J.; CARVALHO, J. G.; NOGUEIRA, N. L.; ROSSI, M. L. Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 2, p. 305-310, 2002.
- LIMA FILHO, O. F. **História e Uso do Silicato de Sódio na Agricultura.** Embrapa Agropecuária Oeste: Dourados/MS, 112 p., 2009. Disponível em: <[https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/696871/1/LIVROSILICATO\\_2009online.pdf](https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/696871/1/LIVROSILICATO_2009online.pdf)>. Acesso em 15 de jan. 2023.

MAIA, J. D. G.. **Origem da videira Niágara**. In: O cultivo da videira Niágara no Brasil / editores técnicos, João Dimas Garcia Maia, Umberto Almeida Camargo. – Brasília, DF: Embrapa, 2012. 301 p.

MELLO, L. M. R.; MACHADO, C. A. E.. **Viticultura brasileira: panorama 2021**. Comunicado Técnico 226. Bento Gonçalves: Embrapa, 2022. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1149674/1/Com-Tec-226.pdf>>. Acesso em: 15 de jan. 2023.

PAGASSINI, J. A. V. **Índices fisiológicos e flavonoides de *Passiflora incarnata* L. submetida a doses de silício e dano mecânico**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu/SP, 72 p., 2020.

PORTES, Y.; BORGHI, S. B.; DEL AGUILA, J. S.; MACHADO, D. C.; SIMIONI, L.; PINTO, A. S. Silício via foliar na Tannat em Dom Pedrito Rio Grande do Sul. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 12, n. 2, 4 dez. 2020.

SILVEIRA, J. M.; CUNHA, W. M.; BORGHI, S. B.; BEZERRA, L. C.; PORTES, Y. C.; DEL AGUILA, J. S. **Silicato de Sódio em cacho e planta da ‘Chardonnay’ em Dom Pedrito – Rio Grande Sul (RS)**. In: XVI Congresso Latinoamericano de Viticultura y Enología, 7 p., 2019.

SOUZA, D. R. M. de. **Efeito do silício sobre a fisiologia, produção da planta e qualidade dos cachos de videira Arra 15® no vale do São Francisco**. TCC (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina/PE, 17 p., 2021.

TELLO, J.; IBÁÑEZ, J. Evaluation of indexes for the quantitative and objective estimation of grapevine bunch compactness. *Vitis*, v. 53, p. 9-16, 2014.

WREGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. de. **Atlas Climático da Região Sul do Brasil: estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. 2. ed. Brasília DF: Embrapa Informação Tecnológica, 334 p., 2012.

WURZ, D. A.; JASTROMBEK, J. N. Caracterização dos produtores rurais e sistema produtivo da viticultura no Planalto Norte Catarinense. **Desenvolvimento Regional em debate**, v. 12, p. 424-435, 2022.

WURZ, D. A.; KOWAL, A. N.; ALMEIDA, R. S.; MACIEL, T. A.; JANSEN, T. L. Efeito da aplicação foliar de silício na ocorrência do míldio (*Plasmopora viticola*) e podridão cinzenta (*Botrytis cinerea*) da videira ‘Niágara Branca’ cultivada no Planalto Norte Catarinense. **Scientia Vitae**, v. 14, n. 38, p. 10-22, 2022.

WURZ, D. A.; NIZER, M.; ARENDARTCHUCK, C.; KOWAL, A. N.; ALMEIDA, R. S.; MACIEL, T. A. S. Efeito da aplicação foliar de silício no desempenho agrônomo e ocorrência do míldio (*Plasmopora viticola*) na videira ‘Bordô’ cultivada no Planalto Norte Catarinense. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e353101623915, 2021.