

## Desempenho vitícola da variedade Marselan submetida a duas intensidades de desfolha em região subtropical de Santa Catarina

Viticultural performance of the Marselan variety submitted to two leaf removal intensities in the subtropical region of Santa Catarina

Comportamiento vitícola de la variedad Marselan sometido a dos intensidades de defoliación en la región subtropical de Santa Catarina

Recebido: 02/08/2022 | Revisado: 16/09/2022 | Aceitado: 17/09/2022 | Publicado: 24/09/2022

### Sabrina Sautchuk

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2600-8935>  
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil  
E-mail: [sabrinasautchuk@gmail.com](mailto:sabrinasautchuk@gmail.com)

### Alberto Fontanella Brighenti

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0831-4640>  
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil  
E-mail: [alberto.brighenti@ufsc.br](mailto:alberto.brighenti@ufsc.br)

### Isadora Teixeira Coelho Malohlava

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2501-7979>  
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil  
E-mail: [isamalohlava@gmail.com](mailto:isamalohlava@gmail.com)

### Thainá Carolina Graciano

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1071-5037>  
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil  
E-mail: [thainagraciano@gmail.com](mailto:thainagraciano@gmail.com)

### Luana Capistrano

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7850-0705>  
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil  
E-mail: [luanacapistranoagronomia@gmail.com](mailto:luanacapistranoagronomia@gmail.com)

### Aparecido Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6282-8725>  
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil  
E-mail: [aparecido.silva@ufsc.br](mailto:aparecido.silva@ufsc.br)

### Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência de dois manejos de desfolha no desempenho vitícola da variedade Marselan cultivada sob cobertura plástica em Nova Trento – SC. O experimento foi avaliado durante os ciclos 2020/2021 e 2021/2022. A variedade de videira (*Vitis vinifera* L.) Marselan sobre porta-enxerto Gravesac foi implantada em 2018 sob sistema de sustentação manjedoura com espaçamento de 3,0 m x 1,5 m. A cobertura plástica é de polietileno de baixa densidade (PEBD). Os tratamentos consistiram na desfolha parcial das folhas basais próximas aos cachos com a manutenção das brotações laterais (feminelas) e na desfolha parcial das folhas basais com a remoção total das brotações laterais. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro blocos e cinco plantas por repetição. Os parâmetros avaliados foram número de ramos ( $n^{\circ}$  ramos planta<sup>-1</sup>), área foliar total por ramo (m<sup>2</sup> ramo<sup>-1</sup>), área foliar por planta (m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>), área foliar por hectare (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>), relação entre Área Foliar e Produção (m<sup>2</sup> Kg<sup>-1</sup>). Na colheita foram mensuradas a produção das plantas (Kg planta<sup>-1</sup>), produtividade estimada (t ha<sup>-1</sup>), índice de fertilidade, comprimento do cacho (cm), massa do cacho (g), peso de 50 bagas (g), número de bagas (bagas cacho<sup>-1</sup>), índice de compactação, diâmetro de bagas (mm), teor de sólidos solúveis (°Brix), pH e acidez total (mEq L<sup>-1</sup>). A área foliar resultante do tratamento sem feminela ficou abaixo do esperado para manter o equilíbrio vegetal produtivo. Os tratamentos não influenciaram os parâmetros produtivos e ambos apresentaram resultados adequados a elaboração de vinhos de qualidade.

**Palavras-chave:** *Vitis vinifera* L.; Cobertura plástica; Remoção de feminelas.

### Abstract

The objective of this work was to evaluate the influence of two leaf removal managements on the viticultural performance of the Marselan variety cultivated under plastic cover in Nova Trento - SC. The experiment was evaluated during the 2020/2021 and 2021/2022 seasons. The variety Marselan (*Vitis vinifera* L.) was grafted on

Gravesac rootstock and implanted in 2018 under Y-trellis training system with 3.0 m x 1.5 m spacing. The plastic cover used is made of low density polyethylene (LDPE). The treatments consisted of partial leaf removal of basal leaves close to the clusters with the maintenance of lateral shoots and partial leaf removal of basal leaves with total removal of lateral shoots. The experimental design was randomized blocks, with four blocks and five plants per replication. The parameters were number of shoots ( $n^\circ$  shoots plant<sup>-1</sup>), total leaf area per shoot (m<sup>2</sup> branch<sup>-1</sup>), leaf area per plant (m<sup>2</sup> plant<sup>-1</sup>), leaf area per hectare (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>), Leaf Area:Production ratio (m<sup>2</sup> Kg<sup>-1</sup>). At harvest, plant production (Kg plant<sup>-1</sup>), estimated yield (t ha<sup>-1</sup>), fertility index, cluster length (cm), cluster weight (g), weight of 50 berries (g), number of berries per cluster, compactness index, berry diameter (mm), soluble solids ( $^\circ$ Brix), pH and total acidity (mEq L<sup>-1</sup>). The leaf area resulting from the treatment without secondary shoots was lower than expected to maintain the vegeto productive balance. The treatments did not influence the productive parameters and both showed adequate results for the elaboration of quality wines.

**Keywords:** *Vitis vinifera* L.; Plastic cover; Secondary shoot removal.

### Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de dos manejos de defoliación en el desempeño vitícola de la variedad Marselan cultivada bajo cubierta plástica en Nova Trento - SC. El experimento fue evaluado durante los ciclos 2020/2021 y 2021/2022. La variedad de vid Marselan (*Vitis vinifera* L.) sobre portainjertos Gravesac se implantó en 2018 bajo un sistema de soporte de en forma de Y con un espaciado de 3,0 m x 1,5 m. La cubierta de plástico utilizada está hecha de polietileno de baja densidad (PEBD). Los tratamientos consisten en deshoje parcial de las hojas basales cercanas a los racimos con mantenimiento de los brotes laterales y deshoje parcial de las hojas basales con deshoje total de los brotes laterales. El diseño experimental fue bloques al azar, con cuatro bloques y cinco plantas por repetición. Los parámetros fueron número de ramas ( $n^\circ$  ramas planta<sup>-1</sup>), área foliar total por rama (m<sup>2</sup> rama<sup>-1</sup>), área foliar por planta (m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>), área foliar por hectárea (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>), relación entre Área Foliar y Producción (m<sup>2</sup> Kg<sup>-1</sup>). A la cosecha se midió producción de plantas (Kg planta<sup>-1</sup>), productividad estimada (t ha<sup>-1</sup>), índice de fertilidad, longitud del racimo (cm), peso del racimo (g), peso de 50 bayas (g), número de bayas (racimo de bayas<sup>-1</sup>), índice de compactación, diámetro de baya (mm), contenido de sólidos solubles ( $^\circ$ Brix), pH y acidez total (mEq L<sup>-1</sup>). El área foliar resultante del tratamiento sin brotes secundarios fue menor a la esperada para mantener el equilibrio vegeto productivo. Los tratamientos no influyeron en los parámetros de producción y ambos mostraron resultados adecuados para la elaboración de vinos de calidad.

**Palabras clave:** *Vitis vinifera* L.; Cubierta plástica; Eliminación de brotes secundarios.

## 1. Introdução

A variedade tinta 'Marselan', pertencente ao gênero *Vitis vinifera*, de origem francesa, foi obtida através do cruzamento genético entre as cultivares 'Grenache Noir' e 'Cabernet Sauvignon', realizado em 1961 no Institut National de La Recherche Agronomique - INRA, França, em Domaine de Vassal, próximo à cidade de Marseillan (INRA, 2016).

Esta uva tem sido gradualmente aceita e é usada exclusivamente na elaboração de alguns vinhos de classe mundial, especialmente em países vinícolas do "novo mundo" (Santos et al., 2019). Essa variedade caracteriza-se por apresentar cachos grandes e bagas pequenas, rendimento médio de mosto, produção de vinhos de excelente qualidade, com coloração intensa, boa estrutura tânica, apresenta bom vigor e sarmentos de entrenós longos (VCR, 2014).

A qualidade da uva resulta de uma série de fatores como variedade, meio ambiente, clima e práticas de manejo da cultura que interagem para os açúcares necessários e compostos aromáticos atingirem níveis ótimos durante o amadurecimento dos frutos (Almanza et al., 2010). Na implantação de um vinhedo, após a definição da variedade, porta-enxerto e local de implantação, o manejo das plantas buscando o equilíbrio entre o crescimento vegetativo e produtivo torna-se o principal foco do viticultor a fim de se obter uvas adequadas para a elaboração de vinhos (Bravetti et al., 2012).

A videira caracteriza-se como uma espécie exigente em tratamentos culturais, e para alcançar condições ótimas no momento da colheita é fundamental que as técnicas de manejo sejam adequadas às características de cada região (Marcon Filho et al. 2015). Entre as diversas técnicas de manejo, que têm sido desenvolvidas com o objetivo de otimizar a interceptação da luz solar, a capacidade fotossintética da planta, e o microclima dos cachos para melhorar a produção e a qualidade dos vinhos, especialmente em variedades que apresentam excesso de vigor o manejo da desfolha apresenta grande importância (Jogaiah et al., 2013; Würz et al., 2018). A remoção das feminelas consiste em uma técnica particular de desfolha, a qual reduz a

competição entre o dossel vegetativo e o produtivo, favorece temporariamente o cacho, contribui na aeração do dossel, no aumento da interceptação da radiação fotossinteticamente ativa e pode melhorar a maturação e a sanidade dos cachos (Aliquó & Diaz Bruno, 2008).

Qualquer técnica que modifique a relação entre a área foliar (fonte) e carga de frutas (dreno) reflete diretamente na qualidade da uva (Barros et al, 2019). Segundo Poni (2008), a interceptação da luz solar e a conversão em carboidratos é dependente da eficiência fotossintética do dossel vegetativo exposto da videira. Desta forma, um adequado balanço entre a superfície fotossinteticamente ativa e a produção por planta pode resultar na obtenção de vinhos de qualidade (Lavin et al. 2001, González-Neves & Ferrer, 2008).

Uma planta devidamente equilibrada tem crescimento vegetativo suficiente para fornecer nutrientes em quantidades adequadas para completar a maturação da uva, desenvolver gemas férteis ou produtivas para o ano seguinte e armazenar reservas nutricionais, com isso a determinação de uma área foliar/produção adequada sempre deve considerar a variedade e principalmente as condições edafoclimáticas de cada região (Lakso & Sacks, 2009; Jackson, 2014).

Nesse sentido, a utilização da cobertura plástica na viticultura deve ser considerada como um novo sistema de cultivo e merece manejo diferenciado, contudo existem poucas informações disponíveis a respeito do manejo da desfolha e da poda verde para variedades viníferas produzidas nas regiões de clima subtropical de Santa Catarina. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de dois manejos de desfolha no desempenho vitícola da variedade Marselan cultivada sob cobertura plástica em Nova Trento – SC.

## 2. Metodologia

O experimento foi conduzido em um vinhedo experimental localizado no município de Nova Trento - SC, latitude de 27°15'34"S, longitude 48°56'54"O, a uma altitude de 78 metros, durante os ciclos 2020/2021 e 2021/2022. O clima é subtropical úmido (Classificação de Köppen-Geiger: Cfa). O solo é predominantemente Cambissolo Álico Tb A moderado, textura argilosa (Potter et al., 2004).

O vinhedo foi implantado no ano de 2018 em sistema de sustentação manjedoura. As avaliações foram realizadas na variedade de videira (*Vitis vinifera* L.) Marselan sobre porta-enxerto Gravesac. O espaçamento é de 3,0 m x 1,5 m totalizando 2222 plantas hectare. A cobertura plástica utilizada é de plástico filme de polietileno de baixa densidade (PEBD), de 150µm de espessura, transparente, com tratamento contra raios ultravioleta e a cobertura vegetal é espontânea.

A poda realizada foi do tipo cordão esporonado duplo, realizada na primeira quinzena de julho deixando uma carga de 20 a 30 gemas por planta. Imediatamente após a poda foi realizada aplicação de Dormex® (cianamida hidrogenada) a 5%. O manejo e tratamentos culturais de condução, desbrota e desponete foram realizados periodicamente ao longo da estação de crescimento de acordo com a necessidade.

Os tratamentos avaliados consistiram na desfolha parcial das folhas basais próximas aos cachos com a manutenção das brotações laterais (feminelas) e na desfolha parcial das folhas basais com a remoção total das brotações laterais. A desfolha foi realizada quando as plantas se encontravam no estágio fenológico de baga “ervilha”, que corresponde ao estágio 31 segundo a escala de Eichhorn e Lorenz (1984).

O número de ramos ( $n^{\circ}$  ramos planta<sup>-1</sup>) foi obtido do valor médio do número total de ramos por planta. A estimativa da área foliar foi realizada durante a maturação das uvas. Foram selecionados 10 ramos por tratamento, localizados no terço médio do cordão esporonado. Mediu-se o comprimento da nervura central de todas as folhas do ramo utilizando uma régua graduada em cm. A área foliar total por ramo ( $m^2$  ramo<sup>-1</sup>) foi obtida segundo o modelo matemático obtido pelos autores, utilizando a seguinte equação:

$$y = 1,02x + 23,20$$

Onde, “y” corresponde à área foliar a ser estimada em cm<sup>2</sup> e “x” corresponde ao quadrado do comprimento da nervura central da folha em cm.

A área foliar por planta (m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>) foi obtida através dos valores médios de área foliar por ramo multiplicado pelo número de ramos por planta. A área foliar por hectare (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>) foi obtida a partir do valor de área foliar por planta multiplicado pelo número de plantas por hectare. A mensuração do equilíbrio entre o crescimento vegetativo e produtivo foi realizada através da obtenção da relação entre Área Foliar e Produção (m<sup>2</sup> Kg<sup>-1</sup>), obtida pela relação dos valores médios de área foliar e produção por planta.

A produção das plantas foi avaliada na colheita, a partir da pesagem dos cachos (kg planta<sup>-1</sup>). A produtividade estimada (t ha<sup>-1</sup>) foi obtida a partir da densidade de plantas por hectare e da produção por planta. O índice de fertilidade foi determinado a partir da divisão entre o número de cachos por planta e o número de ramos por planta.

As análises foram realizadas no Laboratórios do Núcleo de Estudos da Uva e do Vinho na Universidade Federal de Santa Catarina. As análises físicas foram realizadas a partir da amostragem de 5 cachos por tratamento em cada bloco no momento da colheita onde foram mensurados o comprimento do cacho, utilizando régua (cm), fazendo a medida a partir da inserção da 1<sup>a</sup> raquíola do cacho. A massa do cacho (g) e peso de 50 bagas (g) utilizando balança digital com precisão de 2 casas decimais. O número de bagas (bagas cacho<sup>-1</sup>) contando o número total de bagas por cacho. O diâmetro de bagas (mm) medindo 20 bagas aleatórias apicais, medianas e basais, através de um paquímetro digital e o índice de compactação (IC), calculado utilizando a seguinte equação proposta por Tello e Ibáñez (2014):

$$IC = \text{massa cacho} / (\text{comprimento cacho (cm)}^2)$$

As análises químicas foram realizadas a partir do final da mudança de cor das bagas até a colheita. Foram coletadas 10 bagas por repetição, totalizando 40 bagas por tratamento, localizadas na zona basal, mediana e apical de diferentes cachos tanto do setor leste como do setor oeste das filas, segundo a metodologia proposta por Rizzon e Miele (2002). Através do mosto obtido com o esmagamento das bagas, foram realizadas as análises em triplicata de teor de sólidos solúveis (°Brix), pH e acidez total (mEq L<sup>-1</sup>), segundo a metodologia proposta pela Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV, 2015).

A determinação dos sólidos solúveis foi realizada por refratometria direta, mediante uso de refratômetro digital Atago®, calibrado com água destilada e com compensação automática de temperatura e os resultados expressos em °Brix. A acidez total titulável foi medida transferindo 5 mL de amostra para um Erlenmeyer de 250 mL de boca larga, adicionando ao Erlenmeyer contendo a amostra 5 mL de água destilada e 2 gotas de fenolftaleína 1%. Iniciando a titulação, utilizando para isto uma bureta contendo solução de hidróxido de sódio 0,1N e titulado até o ponto de viragem de cor. O volume gasto de NaOH 0,1N foi utilizado para calcular a Acidez Total (mEq L<sup>-1</sup>) utilizando a seguinte equação:

$$AT = n \times N \times 1000 / V$$

Onde, “AT” corresponde à acidez total, “n” corresponde ao volume gasto de NaOH, “N” corresponde à normalidade do hidróxido de sódio e “V” ao volume de amostra utilizado. O pH foi avaliado através da leitura das amostras do mosto em pHmetro de bancada (Adwa Instruments B.V.B.A - AD1000, Romênia) calibrado com soluções tampão a pH 4,0 e pH 7,0.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro blocos e 5 plantas por repetição. Para a análise dos resultados foi utilizado o software R (R CORE TEAM, 2021) através da análise de variância (ANOVA) e teste F a 5% de probabilidade de erro.

### 3. Resultados e Discussão

O número de ramos observado não apresentou diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 1), uma vez que são resultantes do mesmo sistema de poda e condução. Com relação a área foliar média dos ramos, o tratamento com a permanência das feminelas registrou valores superiores, com 0,18 m<sup>2</sup> ramo<sup>-1</sup> em 2021 e 0,25 m<sup>2</sup> ramo<sup>-1</sup> em 2022. Onde foi realizada a retirada das feminelas a área dos ramos foi de 0,13 m<sup>2</sup> ramo<sup>-1</sup> em 2021 e 0,11 m<sup>2</sup> ramo<sup>-1</sup> em 2022. Analisando a área foliar média das plantas, no tratamento com feminela observou-se uma área de 4,5 m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup> e 9,3 m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup> em 2022, valores superiores ao observado no tratamento sem feminela, com 3,6 m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup> em 2021 e na 3,9 m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup> na safra seguinte. O mesmo padrão é observado nos resultados de área foliar por hectare, onde as plantas com feminelas obtiveram resultados superiores, com 9956,2 m<sup>2</sup> há<sup>-2</sup> em 2021 e 24703,6 m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup> em 2022, enquanto o tratamento com retirada das feminelas obteve em 2021 8041,6 m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup> e 8619,5 m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup> em 2022. Os resultados da relação entre área foliar e produção apresentaram valores superiores no tratamento com feminela, com 0,9 m<sup>2</sup> Kg<sup>-1</sup> de uva em 2021 e 1,2 m<sup>2</sup> Kg<sup>-1</sup> na safra seguinte. O tratamento sem feminela obteve em 2021 a relação de 0,7 m<sup>2</sup> Kg<sup>-1</sup> e 0,4 m<sup>2</sup> Kg<sup>-1</sup> em 2022.

A relação área foliar/produção está relacionada com a capacidade da planta em completar a maturação das uvas, já que foca diretamente na relação entre o suprimento e demanda de energia e carbono orgânico na planta (Jackson, 2008). Segundo Kliewer e Dookzolian (2005) valores considerados ótimos variam de 0,8 a 1,2 m<sup>2</sup> Kg<sup>-1</sup> uva produzido, a fim de assegurar níveis adequados de sólidos solúveis e coloração das bagas. A literatura tem relatado ainda, um intervalo de 7 a 14 cm<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup> (0,7 a 1,4 m<sup>2</sup> Kg<sup>-1</sup>) (Intrieri & Filipetti, 2000; Howell, 2001). Em vinhedos de altitude foram estabelecidas relações ideais entre área foliar e produção para as variedades Merlot de 23 cm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> (2,3 m<sup>2</sup> Kg<sup>-1</sup>) (Borghazan et al., 2011), Syrah de 16 cm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> (1,6 m<sup>2</sup> Kg<sup>-1</sup>) (Silva et al., 2009) e Malbec de 24,5 cm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> de uva (2,45 m<sup>2</sup> Kg<sup>-1</sup>) (Silva et al., 2008). Marcon Filho (2016) verificou um índice entre área foliar e a produção de uvas de 16,0 a 19,1 cm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> (1,60 a 1,91 m<sup>2</sup> Kg<sup>-1</sup>) para a variedade Sauvignon Blanc em sistema de sustentação Y.

**Tabela 1.** Características de equilíbrio entre crescimento vegetativo e produção da variedade Marselan sob duas intensidades de desfolha em Nova Trento – SC, safra 2021 e 2022.

Tratamentos	Nº Ramos (ramos planta <sup>-1</sup> )		Área Foliar do Ramo (m <sup>2</sup> ramo <sup>-1</sup> )		Área Foliar (m <sup>2</sup> planta <sup>-1</sup> )		Área Foliar (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )		Área Foliar/Produção (m <sup>2</sup> Kg <sup>-1</sup> )	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Com feminela	27,8	36,6	0,2	0,3	4,5	9,3	9956,2	24703,6	0,9	1,2
Sem feminela	26,6	35,0	0,1	0,1	3,6	3,9	8041,6	8619,5	0,7	0,4
Teste F (p<0,05)	ns	ns	*	*	*	*	*	*	*	*

\*= significativo; ns= não significativo.

Fonte: Autores.

Valores abaixo dos intervalos considerados ótimos são geralmente insuficientes para amadurecer plenamente o fruto e valores mais altos indicam frequentemente sombreamento excessivo, reduzido teor de antocianinas, e atraso na maturação (Jackson, 2008). Um dossel mais denso, permitindo menor penetração da radiação solar, redução da eficiência dos tratamentos fitossanitários e redução do fluxo de ar no dossel vegetativo, criando um microclima com elevada umidade, podendo influenciar significativamente a ocorrência de doenças fúngicas e o impacto na qualidade dos cachos (Smart, 1985).

Os resultados obtidos para número de cachos por planta, produção por planta e produtividade estimada não apresentaram diferença estatística significativa nas duas safras avaliadas. Na safra 2021, foi observado índice de fertilidade superior no tratamento com feminela (Tabela 2), já na safra seguinte os valores não diferiram estatisticamente entre si.

**Tabela 2.** Características produtivas da variedade Marselan sob duas intensidades de desfolha em Nova Trento – SC, safra 2021 e 2022.

Tratamentos	Índice de Fertilidade		Número de cachos (cachos planta <sup>-1</sup> )		Produção (Kg planta <sup>-1</sup> )		Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Com feminela	1,57	1,44	31,09	57,00	4,86	8,94	10,78	19,76
Sem feminela	1,19	1,37	36,90	47,38	5,39	9,85	11,97	21,78
Teste F (p<0,05)	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

\*= significativo; ns= não significativo.

Fonte: Autores.

Sabe-se que a retirada das feminelas promove maior exposição dos sarmentos à luz e segundo Keller e Koblet (1995) condições insatisfatórias de luz durante a iniciação da inflorescência reduzem severamente a fertilidade de gemas e sarmentos mais expostos à luz, normalmente são mais férteis. No entanto, o equilíbrio de fotoassimilados é importante no desenvolvimento de gemas férteis. A falta de açúcares solúveis e amido para as gemas causa brotações desuniformes e desenvolvimento irregular de gemas férteis (Vasconcelos et al., 2009). Mas também, pode ser dependente do teor de proteínas e, especialmente de nitrogênio (Keller & Koblet, 1995; Vasconcelos et al., 2009).

Analisando o peso médio de cacho durante a primeira safra não foi possível observar diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 3). Na safra 2022 o tratamento sem feminela registrou valores superiores, com 227,7 g enquanto o tratamento com feminela obteve peso médio de 169,9 g. Segundo Macedo et al. (2015) a manutenção de uma maior área foliar pode ser responsável por aportar uma maior quantidade de fotoassimilados às bagas, aumentando a massa de cacho. No entanto, fatores genéticos e ecofisiológicos são responsáveis pelo tamanho final do cacho, o qual pode ser influenciado por estes fatores por todo o período de desenvolvimento da baga e ao retirar as brotações laterais o fluxo de carboidratos é reorganizado e direcionado exclusivamente aos cachos em um momento em que as bagas são consideradas os drenos principais (Fregoni, 1998; Macedo et al., 2015).

O número de bagas por cacho foi superior na safra 2021 no tratamento com a manutenção das feminelas, enquanto na safra 2022 o tratamento sem feminela apresentou resultado superior. Sabe-se que o número de bagas está relacionado ao pegamento do fruto no momento da frutificação (Fregoni, 1998), que corresponde ao estágio 27 na escala de Eichhorn e Lorenz (1984). Portanto, como os tratamentos foram realizados no estágio fenológico de baga “ervilha”, estágio 31 da escala, não é possível atribuir o resultado à influência da remoção das feminelas para esta variável.

O diâmetro de bagas foi superior no tratamento com feminela na safra 2021, com 11,82 mm e 11,14 mm no tratamento sem feminela. Na safra seguinte não foi observada diferença estatística entre os tratamentos. Bagas de maior diâmetro proporcionam menor relação casca/polpa, que segundo Giovannini (2014) podem prejudicar a qualidade dos vinhos tintos, já que na casca se encontram em maior quantidade os compostos desejáveis, como antocianinas, fenóis, entre outros.



**Tabela 3.** Características de cacho da variedade Marselan sob duas intensidades de desfolha em Nova Trento – SC, safra 2021 e 2022.

Tratamentos	Peso de cacho (g)		Número de bagas (bagas cacho <sup>-1</sup> )		Diâmetro de bagas (mm)		Índice de Compactação	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Com feminela	163,1	169,89	196,6	141,4	11,82	11,13	1,14	0,94
Sem feminela	146,11	227,7	124	176	11,14	11,28	0,81	0,88
Teste F (p<0,05)	ns	*	*	*	*	ns	*	ns

\*= significativo; ns= não significativo.

Fonte: Autores.

O índice de compactação dos cachos apresentou valor superior no tratamento com feminela, com 1,14 durante a safra 2021 e 0,81 no tratamento sem feminela. Os valores observados na safra 2022 não apresentaram diferença estatística significativa. Valores mais próximos de 1,0 indicam maior compactação dos cachos, sendo que esse índice é considerado um fator importante na avaliação da qualidade da uva (Tello & Ibáñez, 2014). A compactação dos cachos não é favorável do ponto de vista fitossanitário, pois pode possibilitar maior suscetibilidade ao ataque de patógenos, especialmente *B. cinerea* (Valdés-Gómez et al., 2008; Evers et al., 2010).

Analisando as características qualitativas durante a safra 2021 observa-se o teor de sólidos solúveis de 19,3 °Brix no tratamento com feminela, superior ao tratamento sem feminela, de 18,9 °Brix. Já na safra 2022 o maior valor observado foi de 22,6 °Brix no tratamento sem feminela, comparado a 21,83 °Brix observado nas plantas com feminela.

Os sólidos solúveis são os açúcares armazenados nas bagas, expressos como °Brix, sendo um fator determinante para o momento da colheita. São indicados valores acima de 19 °Brix para a produção adequada de vinhos finos com qualidade sem que seja necessário a realização da chaptalização, que consiste na adição de açúcar durante a fermentação para alcançar o valor adequado de teor alcoólico (Felippeto & Allebrandt, 2014).

Segundo Pötter et al. (2010) a prática da desfolha ocasiona um aumento significativo no teor de sólidos solúveis nas bagas da cultivar Cabernet Sauvignon. Estes sugerem que a maior absorção da radiação solar pelos extratos de folhas do dossel ocasionou uma maior síntese destas substâncias. No entanto, Candolfi-Vasconcelos e Koblet (1991) observaram maior teor de sólidos solúveis em bagas procedentes de sarmentos onde não foram retiradas as brotações laterais em relação as que haviam sido desfolhadas. De acordo com os autores as brotações laterais podem contribuir mais fotossinteticamente no dossel vegetativo total e nos processos metabólicos durante a maturação da uva, pois elas possuem menor idade em relação as folhas do ramo principal e estão menos senescentes neste período.

A acidez total apresentou valor superior no tratamento com feminela na safra 2021, com 90,6 mEq L<sup>-1</sup> e 72,0 mEq L<sup>-1</sup> nas plantas sem feminela. Na safra seguinte os valores não diferiram estatisticamente entre si, variando de 86,5 a 88,7 mEq L<sup>-1</sup> (Tabela 4). A presença de níveis adequados de ácidos orgânicos na uva é um fator determinante do potencial de qualidade e estabilidade dos vinhos (Conde et al., 2007). É esperado que a acidez total diminua com o decorrer da maturação e espera-se que chegue em um valor abaixo de 100 mEq L<sup>-1</sup> para variedades tintas (Felippeto & Allebrandt, 2014).

**Tabela 4.** Características qualitativas da variedade Marselan sob duas intensidades de desfolha em Nova Trento – SC, safra 2021 e 2022.

Tratamentos	Sólidos Solúveis (°Brix)		Acidez Total (mEq L <sup>-1</sup> )		pH		Peso de 50 bagas (g)	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Com feminela	19,3	21,83	90,6	88,7	3,01	2,98	84,52	75,16
Sem feminela	18,9	22,6	72	86,5	3,06	2,95	90,49	69,75
Teste F (p<0,05)	*	*	*	ns	ns	ns	*	ns

\*= significativo; ns= não significativo.

Fonte: Autores.

Os valores de pH não apresentaram diferença estatística significativa, variando de 2,95 a 3,06 (Tabela 3.4). Segundo Felippeto e Alebrandt (2014) o ideal para produção de vinhos finos de qualidade é um pH na faixa entre 3,1 e 3,6, valores fora dessa faixa interferem de forma negativa na qualidade final do vinho (Rizzon & Miele, 2002). No entanto a recomendação de um valor ideal de pH não é precisa (Jackson, 2014).

Ainda, Pötter et al. (2010) observaram que a técnica da desfolha ocasionou um aumento da acidez total e redução do pH nos mostos, o que é desejável, em parte, para se obter um vinho mais estável, já o teor de sólidos solúveis foi mais baixo no mosto do tratamento com desfolha em comparação ao tratamento sem desfolha quando colhidos na mesma data. Os autores constataram que a prática da desfolha atrasou a maturação dos cachos, provavelmente porque houve uma redução da quantidade de folhas para fazer a fotossíntese com o manejo da desfolha, diminuindo, com isso, a produção de assimilados para os cachos.

O resultado de peso de 50 bagas foi superior no tratamento sem feminela na safra 2021, com 90,49 g comparado as plantas com feminela que obtiveram 84,52 g. Na safra 2022 os tratamentos não apresentaram diferença estatística significativa. O aumento na massa fresca das bagas, conseqüentemente, aumenta a massa fresca dos cachos e tende a aumentar o rendimento do mosto. Por outro lado, proporciona menor relação casca:polpa, podendo prejudicar a qualidade dos vinhos tintos, pois na casca se encontram, em maior quantidade, os compostos desejáveis, como antocianinas, fenóis, entre outros. Ainda, bagas maiores liberarem menor quantidade de cátions durante a maceração, fato que preconiza menor salificação dos ácidos em relação às uvas com bagas pequenas (Giovannini, 2014; Barros et al, 2019).

#### 4. Conclusão

A área foliar resultante do tratamento sem feminela ficou abaixo do esperado para manter o equilíbrio vegeto-produtivo.

Os tratamentos não influenciaram os parâmetros produtivos da variedade nas duas safras analisadas. Ambos apresentaram resultados adequados a elaboração de vinhos de qualidade quanto aos parâmetros qualitativos.

Diante dos resultados observados neste estudo, sugere-se para as futuras pesquisas a inclusão de análises de radiação solar e interceptação de luz, incidência e severidade de doenças e demais parâmetros que se façam necessários para obter resultados mais robustos.

#### Referências

Aliquó, G., & Diaz Bruno, A. (2008). *Operaciones em verde manejo de canopia*. Mendoza: INTA.



- Almanza, P. J., Quijano-Rico, M. A., Fischer, G., Chaves, B., & Balaguera-López, H. E. (2010). Physicochemical characterization of 'Pinot Noir' grapevine (*Vitis vinifera* L.) fruit during its growth and development under high altitude tropical conditions. *Agron. colomb.* 28(2), 173-180.
- Barros, M. I. L. F., De Mello, L. L., Frölech, D. B., Manica-Berto, R., Costa, V. B., & Malgarin, M. B. (2019). Características físico-químicas de uva 'Marselan' sob raleio de cachos na Serra do Sudeste-RS. *Rev. Bras. Cienc. Agrar.*, 14(1), 1-9. <https://doi.org/10.5039/agraria.v14i1a5622>
- Borghezan, M., Gavioli, O., Pit, F. A., & Silva, A. L. (2011). Comportamento vegetativo e produtivo da videira e composição da uva em São Joaquim, Santa Catarina. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46(4), 398-405. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011000400009>
- Bravetti, B., Lanari, V., Manni, E., & Silvestroni, O. (2012). Canopy Density Modification and Crop Control Strategies on 'Montepulciano' (*Vitis vinifera* L.). *Acta Horticulturae*. 931, 331-337. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.931.37>
- Candolfi-Vasconcelos, M. C., & Koblet, W. (1991). Influence of partial defoliation on gas exchange parameters and chlorophyll content of field-grown grapevines – Mechanisms and limitations of the compensation capacity. *Vitis*. 30, 129-141. <https://doi.org/10.5073/vitis.1991.30.129-141>
- Conde, C., Fontes, N., Dias, A. C. P., Tavares, R. M., Souza, M. J., Agasse, A., Delrot, S., & Gerós, H. (2007). Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. *Food*, 1(1), 1-22.
- Eichhorn, K. W., & Lorenz, D. H. (1984). Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe. *European and Mediterranean Plant Protection Organization*, Paris, 14(2), 295-298.
- Evers, D., Molitor, D., Rothmeier, M., Behr, M., Fischer, S., & Hoffmann, L. (2010). Efficiency of different strategies for the control of grey mold on grapes including gibberellic acid (GIBB3), leaf removal and/or botrycide treatments. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 44(1), 151-159. <https://doi.org/10.20870/oenone.2010.44.3.1469>
- Felipeto, J., & Alebrandt, R. (2014). Parâmetros de meditação das variedades Cabernet Sauvignon e Merlot produzidas na mesoregião de São Joaquim, SC. *Jornal da Fruta*.
- Fregoni, M. (1998). *Viticultura di qualità*. Verona: Edizione L'Informatore Agrario.
- Giovannini, E. (2014). *Manual de viticultura: eixo produção alimentícia recursos naturais*. Porto Alegre: Bookman.
- González-Neves, G., & Ferrer, M. (2008). Efectos del sistema de conducción y del raleo de racimos en la composición de uvas Merlot. *Agrociencia*, 22, 10-18. <http://dx.doi.org/10.31285/AGRO.12.730>
- Howell, G. S. (2001). Sustainable grape productivity and the growth-yield relationship: A review. *American Journal of Enology and Viticulture*, 52(3), 165-174.
- INRA. Institut National de la Recherche Agronomique. (2016). <http://www7.inra.fr/internet/Directions/DIC/ACTUALITES/DOSSIERS/qualite-aliments/vin-cepage-'Marselan'.htm>
- Intrieri, C., & Filippetti, I. (2000). Innovations and outlook in grapevine training systems and mechanization in North-Central Italy. In: American society for enology and viticulture annual meeting. *Proceedings...*, 50, 170-184.
- Jackson, R. S. (2008). *Wine Science: Principles and Applications*: Elsevier Academic Press.
- Jackson, R. S. (2014). *Wine Science: principles and applications*: Elsevier Academic Press.
- Jogaiah, S., Oulkar, D. P., Vijapure, A. N., Maske, S. R., Sharma, A. K., & Somkuwar, R. G. (2013). Influence of canopy management practices on fruit composition of wine grape cultivars grown in semi-arid tropical region of India. *African Journal of Agricultural Research*. 8, 3462-3472. DOI: <https://doi.org/10.5897/AJAR2013.7307>
- Keller, M., & Koblet, W. (1995). Dry matter and leaf area partitioning, bud fertility and second season growth of *Vitis vinifera* L.: responses to nitrogen supply and limiting irradiance. *Vitis*, 34(2), 77-83.
- Kliwer, M., & Dokoozlian, N. (2005). Leaf area/crop weight ratios of grapevines: influence on fruit composition and wine quality. *American Journal of Enology and Viticulture*, 56, 170-181.
- Köppen, W., & Geiger, R. (1928). *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes.
- Lakso, A. N., & Sacks, G. L. (2009). *Vine balance: What is it and how does it change over the season?* In: Recent Advances in Grapevine Canopy Management. University of California, Davis.
- Lavin A., A., Gutierrez T., A., & Rojas C., M. S. (2001). Niveles de carga en viñedos jóvenes cv. Chardonnay y sus efectos sobre producción y calidad del vino. *Agric. Téc.*, 61(1), 26-34. <http://dx.doi.org/10.4067/S0365-28072001000100003>
- Macedo, T. A., Marcon Filho, J. L., Brighenti, A. F., da Silva, L. C., Rufato, L., & Kretschmar, A. A. (2015). Manejo do dossel vegetativo e qualidade físico-química dos cachos de 'Sangiovese' e 'Tempranillo' em região microclimática de altitude. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 14(2), 146-152.
- Marcon Filho, J. L., Hipólito, J. S., Macedo, T. A., Kretschmar, A. A., & Rufato, L. (2015). Raleio de cachos sobre o potencial enológico da uva 'Cabernet Franc' em duas safras. *Cienc. Rural*. 45(12), 2150-2156. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20140995>
- Marcon Filho, J. L. (2016). *Sistemas de condução na produção de uvas viníferas e composição química e aromática de vinhos da região de altitude de Santa Catarina*. [s.l.] Universidade do Estado de Santa Catarina.

- OIV - International Organisation of Vine and Wine. (2015). *Compendium Of International Methods of Wine And Must Analysis*, OIV: Paris.
- Poni, S. (2008). *Valoración de la eficiencia de la massa vegetal de la vid*. In: Madrid: V Encuentro Enológico.
- Potter, R. O., Carvalho, A. P. de, Flores, C. A., & Bognola, I. (2004). *Solos do Estado de Santa Catarina*. Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento.
- Pötter, G. H., Daudt C. E., Brackamnn A., Leite T. T., & Penna N. G. (2010). Desfolha parcial em videiras e seus efeitos em uvas e vinhos Cabernet Sauvignon da região da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil. *Cienc. Rural*, 40 (9), 2011-2016. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782010000900025>
- R CORE TEAM. (2021). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Rizzon, L. A., & Miele, A. (2002). Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para Elaboração de Vinho Tinto. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 22(2), 192-198. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612002000200015>
- Santos, C. E., Debastiani, R., Souza, V. S., Peretti, D. E., Jobim, P. F., Yoneama, M. L., & Dias, J. F. (2019). The influence of the winemaking process on the elemental composition of the Marselan red wine. *J. Sci. Food Agric.* 99, 4642–4650. <https://doi.org/10.1002/jsfa.9704>
- Silva, L. C. da., Kretzschmar, A. A., Rufato, L., Brighenti, A. F., & Schlemper, C. (2008). Níveis de produção em vinhedos de altitude da cv. Malbec e seus efeitos sobre os compostos fenólicos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 30(3), 675-680. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452008000300019>
- Silva, L. C., Rufato, L., Kretzschmar, A. A., & Marcon Filho, J. L. (2009). Raleio de cachos em vinhedos de altitude e qualidade do vinho da cultivar Syrah. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 44(2), 148-154. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2009000200006>
- Smart, R. E. (1985). Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality. A Review. *American Journal of Enology and Viticulture*, 36(3), 230-239.
- Tello, J., & Ibáñez, J. (2014). Evaluation of indexes for the quantitative and objective estimation of grapevine bunch compactness. *Vitis*, 53, 9–16. <https://doi.org/10.5073/vitis.2014.53.9-16>
- Valdés-Gómez, H., Fermaud, M., & Calonnec, A. (2008). Grey mould incidence is reduced on grapevines with lower vegetative and reproductive growth. *Crop Protection*, [S.I.], 27(8), 1174-1186. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2008.02.003>
- Vasconcelos, M. C., Greven, M., Winefield, C. S., Trought, M. C. T., & Raw, V. (2009). The flowering process of *Vitis vinifera*: a review. *American journal of enology and viticulture*, 60(4), 411-434.
- VCR - Vivai Cooperativi Rauscedo (2014). *Catálogo geral das castas e dos clones de uva de vinho e de mesa*. Rauscedo. <https://docplayer.com.br/276234-Catalogo-geral-das-castas-e-dos- clones-de-uva-de-vinho-e-de-mesa.html>
- Würz, D. A., Allebrandt, R., Marcon Filho, J. L., De Bem, B. P., Brighenti, A. F., Rufato, L., & Kretzschmar, A. A. (2018). Época de desfolha e sua influência no desempenho vitícola da uva ‘Sauvignon Blanc’ em região de elevada altitude. *Rev. Ciênc. Agrovet.* 17, 91-99. <https://doi.org/10.5965/223811711712018091>