

Técnicas para modificar a arquitetura dos cachos em cultivares de videira sob cultivo protegido

Luana Paim Capistrano¹, Keila Garcia Aloy², Carolina Müller Zimmermann³, Michelle Barbosa Teixeira Loss³, Loïsiana Feuser dos Santos³ e Alberto Fontanella Brighenti⁴

Resumo – O cultivo protegido em Nova Trento, SC, tem viabilizado a produção de uvas viníferas em clima subtropical, contudo cultivares com cachos compactos podem ter seu desempenho prejudicado pela ocorrência de podridões. A arquitetura dos cachos pode ser alterada por bioestimulantes ou remoção manual de bagas. Este trabalho avaliou o efeito dessas técnicas nos cultivares Pinot Noir, BRS Vitória e BRS Ísis, durante o ciclo 2021/22, em Nova Trento. As técnicas para modificar a arquitetura dos cachos foram o raleio de bagas, a poda da ponta dos cachos e a aplicação de bioestimulantes à base de extratos vegetais. Foram avaliadas a incidência e severidade de podridões, as características físicas dos cachos e a maturação tecnológica das uvas. Os bioestimulantes (extratos vegetais + extrato de alga) aumentaram o número de bagas, o comprimento e a massa do cacho e da ráquis da ‘BRS Vitória’. Em ‘Pinot Noir’, extratos vegetais + extrato de alga geraram maior comprimento e massa do cacho e da ráquis. Os bioestimulantes reduziram o índice de compactação do cacho em todos os cultivares, sendo extrato de alga mais eficaz na ‘BRS Ísis’ e a combinação mais eficiente nos cultivares Pinot Noir e BRS Vitória.

Palavras-chave: Bioestimulantes; Viticultura; ‘BRS Vitória’; ‘BRS Ísis’; ‘Pinot Noir’.

Techniques for modifying cluster architecture in grapevine cultivars under protected cultivation

Abstract – Protected cultivation in Nova Trento, SC, has enabled wine grape production in a subtropical climate, however, cultivars with compact bunches may have their performance impaired by the occurrence of rot. Bunch architecture can be altered by biostimulants or manual berry removal. This study evaluated the effect of these techniques on the Pinot Noir, BRS Vitória, and BRS Ísis cultivars during the 2021/22 growing season in Nova Trento. The techniques used to modify bunch architecture included berry thinning, bunch tip pruning, and the application of plant extract-based biostimulants. The incidence and severity of rot, bunch physical characteristics, and grape technological ripeness were evaluated. The biostimulants plant extracts + seaweed extract increased berry number, bunch length, and rachis mass in BRS Vitória. In Pinot Noir, plant extracts + seaweed extract resulted in increased bunch and rachis length and mass. Biostimulants reduced the compaction index in all cultivars, with seaweed extract being most effective in BRS Ísis and the most efficient combination in the Pinot Noir and BRS Vitória cultivars.

Keywords: Biostimulants; Viticulture; ‘BRS Vitória’; ‘BRS Ísis’; ‘Pinot Noir’.

Introdução

O cultivo protegido de vinhedos é uma alternativa técnica e economicamente viável para regiões que apresentem excesso de chuvas no período da maturação à colheita, sendo também uma ferramenta para viabilizar o cultivo orgânico de uvas. A utilização da cobertura plástica requer manejo diferenciado, das práticas de manejo do solo, da planta e dos produtos fitossanitários, já que influencia na fisiologia das videiras, na produção e na qualidade do produto (Chavarria *et al.*, 2009).

Apesar da tradição no cultivo de cultivares americanos e na produção de vinhos coloniais, a região de Nova Trento não possui tradição na produção de uvas viníferas ou uvas de mesa, devido às suas condições climáticas limitantes, como temperatura e umidade relativa do ar elevadas (Sautchuk, 2022). Contudo, trabalhos anteriores mostraram que com a adoção da cobertura plástica é possível produzir uvas de qualidade na região (Sautchuk, 2022; Zimmermann, 2024).

Mesmo com a adoção da cobertura plástica, em situações de temperatu-

ra e umidade elevada, o uso de fungicidas se faz necessário para o controle de doenças fúngicas, especialmente de podridões. No entanto, a dependência exclusiva desse método de controle não é sustentável devido ao surgimento de resistência aos fungicidas, aliada aos efeitos adversos dos agrotóxicos no meio ambiente e na saúde humana (Ali *et al.*, 2021; Garrido; Botton, 2021; Ritschel *et al.*, 2022).

A suscetibilidade às podridões pode estar relacionada à morfologia dos cachos. Cachos densos e compactos podem formar um microclima úmido

Recebido em 18/06/2025. Aceito para publicação em 08/09/2025.

DOI: <https://doi.org/10.52945/rac.v38i3.2198>

Editor- Editor de seção: Luiz A. M. Peruch/ Epagri- Cristiane Lima Wesp/UFSC

¹ Acadêmica do Curso de Agronomia, UFSC, Centro de Ciências Agrárias (CCA), campus Florianópolis, Rod. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi, Florianópolis, SC, 88034-000, e-mail: luanacapistranoagronomia@gmail.com

² Bacharel em Enologia, Doutoranda, UFSC, Centro de Ciências Agrárias (CCA), e-mail: keilaaloy@hotmail.com

³ Engenheiras-agrônomas, Doutorandas, UFSC/CCA, campus Florianópolis, e-mail: carolzimmermann16@gmail.com, michellebte@yahoo.com.br, loisiana@gmail.com

⁴ Engenheiro-agrônomo, Dr., Professor, UFSC/CCA, campus Florianópolis, e-mail: alberto.brighenti@ufsc.br

entre as bagas, favorecendo o desenvolvimento dos patógenos (Bonin *et al.*, 2018). Portanto, uma estratégia para o manejo das podridões seria modificar a arquitetura do cacho.

É possível modificar a arquitetura do cacho de diferentes maneiras. Uma delas é o uso de reguladores de crescimento, como ácido giberélico ou bioestimulantes; outra opção seria a remoção da ponta dos cachos, que poderia ser utilizada em combinação com o raleio químico ou como uma alternativa a ele (Brighenti *et al.*, 2020).

Outra prática de manejo para manter a uniformidade do cacho é realizada através da “despenca” e do raleio de bagas. Este manejo tem por objetivo regular o número de bagas por cacho, evitando o seu excesso, favorecendo o crescimento das bagas remanescentes, maior uniformidade no tamanho dos cachos e na maturação e coloração das bagas (Rodrigues *et al.*, 2023).

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes técnicas para modificar a arquitetura dos cachos da videira e seu efeito na incidência e severidade de podridões, assim como no desempenho agrônomo dos cultivares Pinot Noir, BRS Vitória e BRS Ísis, produzidos em cultivo protegido em Nova Trento, SC.

Material e métodos

O experimento foi realizado em um vinhedo comercial localizado no município de Nova Trento, a uma altitude de 78 metros, latitude de 27°15'34"S, longitude 48°56'54"O, durante o ciclo 2021/2022. O vinhedo foi implantado no ano de 2018 em sistema de condução manjedoura, sobre porta-enxerto Paulsen 1103, com espaçamento de 3,0m x 1,5m. A cobertura plástica utilizada é do tipo rafia de polietileno de alta densidade (PEAD) + aditivos (anti-UV).

Os cultivares avaliados são suscetíveis à podridão dos cachos por *Botrytis cinérea* e a doença esteve presente no vinhedo em anos anteriores. Portanto, todas as parcelas foram pulverizadas com 70g de tiofanato metílico (100L⁻¹), 200mL de iprodiona (100L⁻¹) e 200mL de pirimetanil (100L⁻¹) durante as fases de plena floração, início da compactação dos cachos, mudança de cor e cerca de 15 dias antes da colheita.

Foram avaliados diferentes tratamentos para modificar a arquitetura dos cachos e/ou causar a sua descompactação: tratamento controle (sem intervenções; T1); raleio quando as bagas apresentavam aproximadamente 10mm de diâmetro (T2); SprintAlga TS® (extrato de alga) 1ml l⁻¹ (T3); Shift® (extratos vegetais) 1ml l⁻¹ (T4); SprintAlga TS® + Shift® 1ml l⁻¹ (T5; extrato de alga e extratos vegetais); Corte da ponta do cacho no momento da compactação dos cachos (T6). A composição do SprintAlga TS® é principalmente extrato de alga marinha *Lithothamnium*, Hidróxido de Sódio Líquido, Ureia, Nitrato de Amônio, Ácido Cítrico e, Molibdato de Sódio. Shift® é composto por extratos vegetais, como melão de cana-de-açúcar e extrato de algas, além de Ácido Bórico, Quelato de Cobre (Cu), Quelato de Manganês (Mn), Quelato de Zinco (Zn).

Foram realizadas três aplicações dos bioestimulantes: uma antes da antese e as duas seguintes com aproximadamente 25% e 80% de flores abertas, correspondendo aos estádios fenológicos 17, 21 e 25 de Eichorn e Lorenz (1984), respectivamente. Os produtos foram diluídos em água e aplicados com jatos dirigidos à zona dos cachos com pulverizador manual até o ponto de escoamento.

O raleio de bagas constituiu em manter intactas as quatro pencas superiores dos cachos. Na sequência, foram retiradas manualmente as pencas ou meia-pencas em porções do cacho que estavam mais compactas, e em seguida, foram retiradas as bagas pequenas que não se desenvolveram bem, e por fim, foi realizado o desponte das bagas da ponta do cacho em aproximadamente 1cm. O corte da ponta dos cachos foi realizado com uma tesoura de raleio, retirando aproximadamente 1/3 da ponta do cacho.

Para avaliação das podridões a incidência foi calculada pela porcentagem de cachos, com pelo menos uma lesão, em relação ao número total avaliado e a severidade foi obtida através de escala diagramática proposta por Hill *et al.* (2010). Para cada repetição foram avaliados 20 cachos aleatoriamente nos cultivares e tratamentos.

Foi coletada uma amostra de 10 cachos por parcela, totalizando trinta cachos por tratamento, para determi-

nação de suas características físicas. As variáveis avaliadas foram massa de cacho (g) em balança semianalítica; comprimento de cacho (Cm) e comprimento de ráquis (Cm), mensurado com uma régua; número de bagas por cacho; o índice de compactação do cacho (Ic), obtido através da fórmula: $Ic = [(Massa\ cacho) / (Comprimento\ cacho)^2]$ (Tello; Ibáñez, 2014).

Foram coletadas 50 bagas por parcela/tratamento, através do mosto obtido com o esmagamento das bagas das uvas, foram determinados os Sólidos Solúveis (°Brix), a Acidez Total (Meq l⁻¹) e o pH, conforme a metodologia proposta pelo *Office International de la Vigne et du Vin* (OIV, 2009).

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com 3 blocos e 5 plantas por repetição. Os dados foram analisados de acordo com o resultado do teste F, as médias foram comparadas através do teste de Tukey a 0,05 de probabilidade. Uma análise de componentes principais (PCA) foi utilizada para descrever o efeito dos cultivares na média das variáveis massa de cacho, comprimento de cacho, massa de ráquis, comprimento de ráquis, número de bagas por cacho, índice de compactação de cacho, massa de 50 bagas e diâmetro de bagas.

Resultados e discussão

Para a variável massa de cacho no cultivar BRS Vitória, foi observado que plantas tratadas com extrato de alga, extratos vegetais e o tratamento controle produziram cachos com maior massa. Para o cultivar BRS Ísis não houve efeito das técnicas de manejo nessa variável (Tabela 1, página 13). Em relação ao comprimento de cacho, plantas do cultivar BRS Vitória, tratadas com a combinação de extratos vegetais + extrato de alga produziram cachos de maior comprimento, este tratamento não diferiu de extrato de alga e extratos vegetais aplicados de forma independente e do tratamento controle. Para o cultivar BRS Ísis, a aplicação de extratos vegetais produziu cachos de maior comprimento e não diferiram de cachos tratados com extratos vegetais + extrato de alga. Para o cultivar Pinot Noir, o tratamento controle produziu os cachos de maior comprimento (Tabela 1, página 13).

Tabela 1. Massa, comprimento do cacho e ráquis dos cultivares BRS Vitória, BRS Ísis e Pinot Noir submetidos a diferentes técnicas de manejo para modificar a arquitetura dos cachos
 Table 1. Mass, length of bunch and rachis of the cultivars BRS Vitória, BRS Ísis and Pinot Noir subjected to different management techniques to modify the architecture of the bunches

Cultivar	Técnica de manejo	Massa de cacho (g)	Comprimento de cacho (cm)	Comprimento de ráquis (cm)	Nº de bagas
BRS Vitória	Raleio bagas	250.8bcd	14.3 b	11.9 bc	57.4 c
	Poda cacho	243.1 cd	12.6 b	9.8 c	69.2 bc
	Extrato de alga	320.6 a	15.6 ab	11.2 bc	77.2 abc
	Extratos vegetais	270.5 abc	15.7 ab	13.1 bc	80.4 ab
	Extrato de alga + Extratos vegetais	205.7 d	18.6 a	17.3 a	69.8 abc
	Controle	297.6 ab	15.6 ab	13.6 b	90.2 a
	<i>p</i>	<0.001	<0.001	<0.001	0.002
	CV(%)	9.8	11.1	14.3	14.4
BRS Ísis	Raleio bagas	347.4 a	16.0 bc	13.0 a	77.0 ab
	Poda cacho	371.1 a	15.0 bc	12.5 a	66.0 b
	Extrato de alga	456.8 a	16.3 bc	15.0 a	122.9 a
	Extratos vegetais	403.7 a	20.8 a	17.9 a	98.0 ab
	Extrato de alga + Extratos vegetais	471.22 a	18.7 ab	15.6 a	99.0 ab
	Controle	457.8 a	14.1 c	14.0 a	105.0 ab
	<i>p</i>	0.25	<0.001	0.07	0.05
	CV(%)	23.2	13.1	19.7	29.8
Pinot Noir	Raleio bagas	57.3 bc	8.9 bc	7.7 abc	44.1 cd
	Poda cacho	69.2 b	8.3 cd	6.6 c	51.8 bc
	Extrato de alga	42.7 c	7.8 d	6.9 bc	33.8 d
	Extratos vegetais	74.3 b	8.4 cd	7.0 abc	60.1 b
	Extrato de alga + Extratos vegetais	68.6 b	9.7 ab	8.1 ab	48.6 bcd
	Controle	104.4 a	10.2 a	8.2 a	78.4 a
	<i>p</i>	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	CV(%)	21.4	9.1	12.6	22.8

*Letras diferentes dentro das colunas indicam diferenças significativas de acordo com o teste Tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

*Different letters within the columns indicate significant differences according to the Tukey test ($p \leq 0.05$).

Source: Elaborated by the authors (2021)

Em relação à variável comprimento de ráquis, plantas do cultivar BRS Vitória, tratadas com a combinação de extratos vegetais + extrato de alga, produziram cachos com os maiores resultados. Para o cultivar BRS Ísis não houve efeito das técnicas de manejo no comprimento de ráquis. Para o cultivar Pinot Noir, o tratamento controle apresentou o maior comprimento, mas não diferiu de cachos tratados com extratos vegetais + extrato de alga, extratos vegetais

e por cachos submetidos ao raleio de bagas.

Em condições de seca, a aplicação de extrato de algas marinhas melhorou significativamente o peso das bagas, melhorando o rendimento (Irani *et al.*, 2021). Salvi *et al.* (2019) utilizaram este mesmo extrato de algas em videiras, destacando o seu efeito como ferromenta para mitigação dos estresses abióticos causados por seca e altas temperaturas.

Frioni *et al.* (2018) também não obtiveram efeitos deste extrato de algas no rendimento ou no tamanho dos cachos e bagas, mas a aplicação deste produto acelerou a mudança de cor das bagas, melhorou o acúmulo de antocianinas e aumentou o conteúdo fenólico, particularmente no cultivar Sangiovese.

A aplicação durante a floração pode levar a um menor pegamento de frutos, o que tende a promover ainda mais os cachos pouco compactos (Keller, 2020).

Para número de bagas por cacho no cultivar BRS Vitória, o tratamento controle apresentou o maior número de bagas e não diferiu dos tratamentos com extrato de alga, extratos vegetais e pela combinação de extratos vegetais + extrato de alga. Para o cultivar BRS Ísis, cachos tratados com extrato de alga apresentaram um maior número de bagas que aqueles que tiveram sua ponta podada. Para o cultivar Pinot Noir, os cachos do tratamento controle apresentaram o maior número de bagas (Tabela 1, página 13).

Para compactação de cacho, o cultivar BRS Vitória, tratado com extratos vegetais + extrato de alga, produziu os cachos menos compactos. Para o cultivar BRS Ísis, plantas tratadas com extratos vegetais, extratos vegetais + extrato de alga e que foram submetidas ao raleio de bagas, apresentaram menor compactação. Para Pinot Noir, os cachos menos compactos foram obtidos quando as plantas foram submetidas ao raleio de bagas e quando foram tratadas com extrato de alga e extratos vegetais + extrato de alga (Tabela 2, página 14).

Cachos pouco compactos também permitem uma troca de ar acelerada e há uma secagem eficiente e rápida na sucessão de alta umidade ou chuva. Desta forma, uma barreira física é estabelecida contra doenças afetadas pela umidade como *Botrytis cinerea*. Além disso, cachos pouco compactos permitem uma melhor aplicação e cobertura de fungicidas (Richter *et al.*, 2017).

Cultivares com cachos compactos (por exemplo, Chardonnay, Riesling e Pinot Noir) são muito mais suscetíveis à infecção por *Botrytis cinerea* do que aqueles com cachos mais soltos (por exemplo, Cabernet Sauvignon, Syrah e Thompson Seedless) (Keller, 2020).

Não foram encontrados efeitos das diferentes técnicas na maturação tecno-

Tabela 2. Sólidos solúveis, acidez total e pH dos cultivares BRS Vitória, BRS Ísis e Pinot Noir submetidos a diferentes técnicas de manejo para modificar a arquitetura dos cachos
 Table 2. Soluble solids, total acidity and pH of the cultivars BRS Vitória, BRS Ísis and Pinot Noir subjected to different management techniques to modify the architecture of the bunches

Cultivares	Técnica de manejo	Compac- tação de cacho	pH	Sólidos solúveis (° Brix)	Acidez Total (mEq/L)
BRS Vitória	Raleio bagas	1.19 ab	3.12 a	16.8 a	125.0a
	Poda cacho	1.48 a	3.12 a	17.8 a	107.7 a
	Extrato de alga	1.26 ab	3.13 a	18.0 a	110.8 a
	Extratos vegetais	1.06 b	3.14 a	17.0 a	118.0 a
	Extrato de alga + Extratos vegetais	0.58 c	3.17 a	17.1 a	112.1 a
	Controle	1.38 ab	3.11 a	17.7 a	108.5 a
	p	<0.001	0.96	0.14	0.07
	CV(%)	17.8	2.6	3.5	6.2
BRS Ísis	Raleio bagas	1.26 cd	3.35 a	16.3 a	55.7 a
	Poda cacho	1.83 a	3.24 a	16.6 a	56.3 a
	Extrato de alga	1.72 abc	3.42 a	16.2 a	50.8 a
	Extratos vegetais	0.93 d	3.28 a	15.6 a	55.9 a
	Extrato de alga + Extratos vegetais	1.29 bcd	3.36 a	16.3 a	59.2 a
	Controle	1.78 ab	3.14 a	15.0 a	51.9 a
	p	<0.001	0.08	0.11	0.06
	CV(%)	17.9	2.8	2.9	5.8
Pinot Noir	Raleio bagas	0.67 b	3.18 a	18.1 a	96.4 a
	Poda cacho	0.99 a	3.11 a	18.7 a	110.2 a
	Extrato de alga	0.67 b	3.23 a	19.5 a	100.7 a
	Extratos vegetais	1.15 a	3.16 a	18.7 a	109.6 a
	Extrato de alga + Extratos vegetais	0.75 b	3.27 a	19.4 a	107.1 a
	Controle	1.08 a	3.11 a	19.2 a	119.0 a
	p	<0.001	0.07	0.12	0.07
	CV(%)	17.3	2.1	2.2	7.9

*Letras diferentes dentro das colunas indicam diferenças significativas de acordo com o teste Tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

*Different letters within the columns indicate significant differences according to the Tukey test ($p \leq 0.05$).

Source: Elaborated by the authors (2021)

lógica dos cultivares estudados (Tabela 2). Os resultados deste estudo estão de acordo com o que foi obtido por Brighenti *et al.* (2020) que também não encontraram efeito de diferentes técnicas de manejo na maturação tecnológica do cultivar Sauvignon Blanc produzido em região de altitude de Santa Catarina.

Frioni *et al.* (2018) relataram que a aplicação de extrato de algas durante o período de maturação do cultivar Pinot Noir resultou em um leve aumento na concentração de sólidos solúveis do mosto. Outros autores relataram que a aplicação de extrato de algas pode re-

sultar no aumento de sólidos solúveis e acidez total nas bagas de plantas que atravessam um período de estresse hídrico (Salvi *et al.*, 2019).

Na Tabela 3 é possível observar o efeito das diferentes técnicas de manejo na incidência e severidade de *Botrytis cinerea* no cultivar Pinot Noir. O maior percentual de incidência de *B. cinerea* foi observado quando as plantas foram submetidas à poda dos cachos. Para a variável severidade de *B. cinerea*, os maiores valores foram encontrados para as práticas de raleio de bagas e poda de cacho.

As pressões provocadas pelas mudanças climáticas e o uso excessivo de agrotóxicos aumentaram a ocorrência de patógenos e pragas resistentes, atacando culturas enfraquecidas (Ali *et al.*, 2021).

Em um trabalho desenvolvido por Loubser e Hills (2020), os autores observaram que os extratos de algas marinhas também têm a capacidade de induzir respostas de defesa das plantas contra infecções por bactérias, fungos e alguns patógenos virais.

A PCA foi utilizada para caracterizar e descrever os efeitos de cada cultivar de acordo com as oito variáveis analisadas. As variáveis sólidos solúveis, acidez total e pH não foram incluídas nessa análise porque as práticas de manejo adotadas não tiveram efeito em seus respectivos valores.

A Figura 1A mostra a PCA do cultivar BRS Vitória, com os dois primeiros componentes principais explicando juntos 78,09% da variabilidade dos dados. Os tratamentos foram agrupados em quatro conjuntos distintos. A poda da ponta do cacho foi associada à maior compactação e massa de cacho, além de menor comprimento de cacho e ráquis (grupo A). O controle e o tratamento com extratos vegetais relacionaram-se ao maior número de bagas por cacho e menor diâmetro de bagas (grupo B). Já o raleio e o extrato de alga foram associados ao maior diâmetro de bagas, maior massa da ráquis e de 50 bagas, e menor número de bagas (grupo C). Por fim, a combinação extratos vegetais + extrato de alga resultou em maior comprimento de cacho e ráquis, com menor compactação e massa de cacho (grupo D).

A Figura 1B mostra a PCA do cultivar BRS Ísis, com PC1 e PC2 explicando 29,20% e 45,31% da variação, totalizando 74,51%. No grupo A, a poda da ponta e o raleio de bagas se associaram ao maior diâmetro e menor número de bagas. O grupo B (controle) apresentou maior compactação, menor comprimento e massa da ráquis. Extratos vegetais e extratos vegetais + extrato de alga (grupo C) resultaram em maior comprimento e massa da ráquis e menor compactação. Extrato de alga (grupo D) foi relacionado à maior massa e número de bagas por cacho, mas com bagas de menor diâmetro.

Tabela 3. Incidência e severidade de Botrytis cinerea nos cachos do cultivar Pinot Noir submetidos a diferentes técnicas de manejo para modificar a arquitetura dos cachos

Table 3. Incidence and severity of Botrytis cinerea in bunches of the Pinot Noir cultivar subjected to different management techniques to modify bunch architecture

Cultivar	Técnica de manejo	Incidência de B. cinerea (%)	Severidade de B. cinerea (%)
Pinot Noir	Raleio bagas	30.4 b	12.4 a
	Poda cacho	46.2 a	12.9 a
	Extrato de alga	20.1 b	5.1 b
	Extratos vegetais	33.1 b	10.4 ab
	Extrato de alga+ Extratos vegetais	21.1 b	6.4 b
	Controle	26.3 b	8.3 ab
	p	<0.001	0.01
	CV(%)	25.8	40.2

*Letras diferentes dentro das colunas indicam diferenças significativas de acordo com o teste Tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

*Different letters within the columns indicate significant differences according to the Tukey test ($p \leq 0.05$).

Source: Elaborated by the authors (2021)

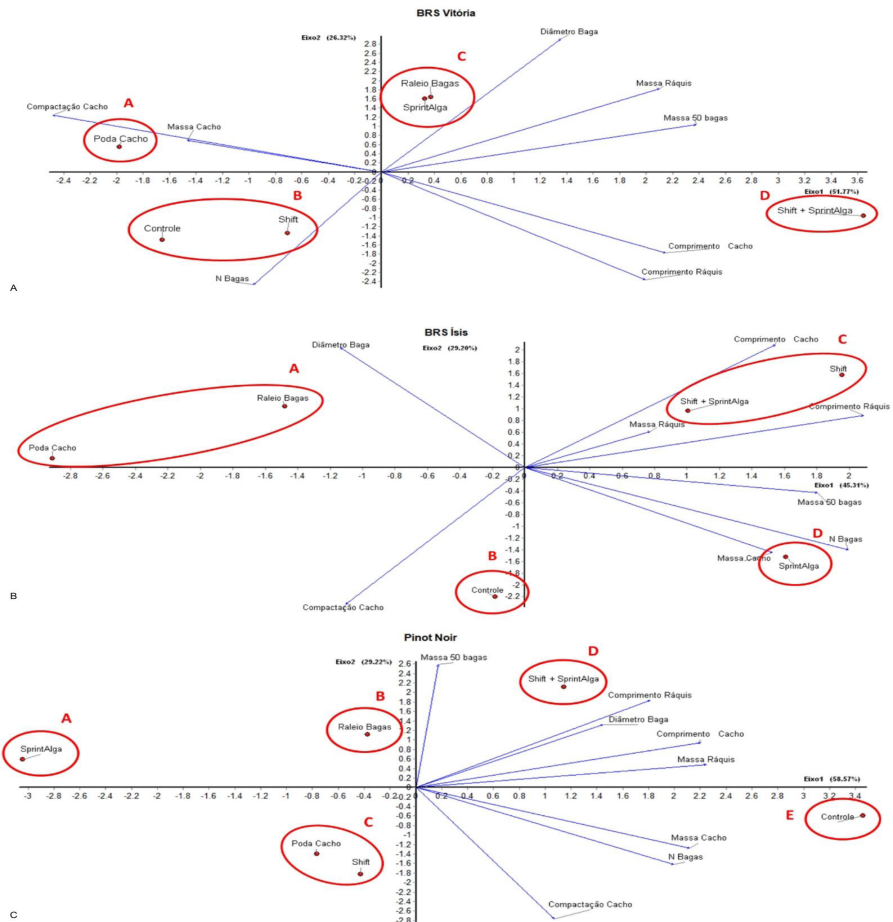


Figura 1. Análise de componentes principais (PCA) das variáveis utilizadas para avaliar o desempenho dos cultivares BRS Vitória (A), BRS Ísis (B) e Pinot Noir (C), submetidos a diferentes técnicas de manejo para modificar a arquitetura dos cachos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Figure 1. Principal component analysis (PCA) of the variables used to evaluate the performance of the cultivars BRS Vitória (A), BRS Ísis (B) and Pinot Noir (C), subjected to different management techniques to modify the architecture of the bunches

Source: Elaborated by the authors (2021)

Na Figura 1C, a PCA da Pinot Noir mostra que PC1 e PC2 explicam 29,22% e 58,57% da variância, totalizando 87,79%. O extrato de alga (grupo A) se associou a menor comprimento de cacho, massa e número de bagas. O raleio (grupo B) resultou em menor número de bagas, massa e compactação dos cachos. Poda de cachos e extratos vegetais (grupo C) se ligaram ao menor comprimento de cacho e ráquis, menor massa de ráquis e menor diâmetro de bagas. A combinação extratos vegetais + extrato de alga (grupo D) aumentou comprimento, massa da ráquis e diâmetro de bagas. O controle (grupo E) apresentou maiores: massa de cacho, número de bagas e compactação.

Neste estudo, pôde-se observar que os bioestimulantes podem ser aliados no controle de doenças nos cachos da videira, reduzindo o uso de agrotóxicos no vinhedo e facilitando o manejo da cultura. É importante ressaltar que tais considerações valem para as variedades estudadas, sendo importante considerar outras variedades que possuem problemas com podridões e cachos compactos, principalmente variedades para consumo *in natura* e uvas viníferas.

Conclusão

Os bioestimulantes extratos vegetais + extrato de alga contribuíram para o aumento do número de bagas, comprimento e massa do cacho do cultivar BRS Vitória. Para a Pinot Noir, a combinação de extratos vegetais + extrato de alga resultou em maior comprimento e massa do cacho e da ráquis.

Os bioestimulantes foram eficientes na redução do índice de compactação dos cachos dos cultivares avaliados. O Extrato de alga resultou nos menores índices de compactação da BRS Ísis; a combinação extratos vegetais + extrato de alga reduziu a compactação dos cachos de Pinot Noir e BRS Vitória.

O maior percentual de incidência e severidade de *B. cinerea* ocorreu em cachos de Pinot Noir submetidos ao raleio de bagas e poda de cacho.

Contribuição dos autores

Luana Paim Capistrano: Conceituação, Curadoria de dados, Aquisição de financiamento, Investigação, Metodo-

logia, Recursos, Visualização, Rascunho original. **Keila Garcia Aloy:** Curadoria de dados, Análise formal, Visualização, Escrita – revisão e edição. **Carolina Müller Zimmermann:** Análise formal, Investigação, Metodologia, Supervisão, Validação, Visualização. **Michelle Barbosa Teixeira Loss:** Conceituação, Análise formal, Investigação, Software, Supervisão, Validação, Revisão e edição. **Lousiana Feuser dos Santos:** Curadoria de dados, Investigação, Supervisão, Validação, Visualização, Escrita – revisão e edição. **Alberto Fontanella Brighenti:** Conceituação, Curadoria de dados, Análise formal, Aquisição de financiamento, Metodologia, Administração de projetos, Recursos, Software, Supervisão, Validação, Visualização, Escrita – revisão e edição.

Conflito de interesses

Declaramos que este estudo não possui nenhuma forma ou tipo de conflito de interesse.

Dados de pesquisa

Os dados estão disponibilizados no repositório de dados Zenodo (<https://doi.org/10.5281/zenodo.17195580>).

Financiamento

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapesc) pelo suporte financeiro.

Referências

ALI, O.; RAMSUBHAG, A.; JAYARAMAN, J. Biostimulant properties of seaweed extracts in plants: Implications towards sustainable crop production. **Plants**, Basel, v.10, p. 531, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants10030531>

BONIN, B.F. **Dinâmica temporal da antracnose, podridão cinzenta e arquitetura de cachos na produção de cultivares PIWI de videiras no Planalto Sul Catarinense.** Dissertação (mestrado) - Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, SC, 2018.

BRIGHENTI, A.F.; MUNHOZ, B.; WÜRZ, D.A.; PASA, M.S.; FERREIRA PINTO, F.A.M.; ARAÚ-

JO FILHO, J.V.; SILVA, A.L. Techniques to modify cluster architecture and their effect on the viticultural performance of the Sauvignon Blanc cultivar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.55, e01900, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2020.v55.01900>

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P. DOS; MANDELLI, F.; MARODIN, G.A.B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L.S. Caracterização fenológica e requerimento térmico da cultivar Moscato Giallo sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, p.119-126, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452009000100018>

EICHORN, K.W.; LORENZ, D.H. Phaenologische Entwicklungsstadien Der Rebe. **European and mediterranean plant protection organization**, Paris, v.14, n.2, p.295-298, 1984.

FRIONI, T.; SABBATINI, P.; TOMBESI, S.; NORRIE, J.; PONI, S.; GATTI, M.; PALLIOTTI, A. Effects of a biostimulant derived from the brownseaweed *Ascophyllum nodosum* on ripening dynamics and fruit quality of grapevines. **Scientia Horticulturae**, (s.l.), v.232, p.97-106, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.12.054>

GARRIDO, L.R.; BOTTON, M. **Recomendações técnicas para evitar resistência de patógenos, insetos e ácaros-pragas a fungicidas e inseticidas na cultura da videira:** conceitos, fatores envolvidos e práticas gerais para o manejo. Embrapa uva e vinho, Bento Gonçalves, RS, 13p., 2021. (Circular Técnica online, 220).

HILL, G.N.; BERESFORD, R.N.; EVANS, K.J. Tools for accurate assessment of botrytis bunch rot (*Botrytis cinerea*) on wine grapes. **New Zealand Plant Protection**, (s.l.), v. 63, p. 174-181, 2010. DOI: <https://doi.org/10.30843/nzpp.2010.63.6560>

IRANI, H.; VALIZADEHKAJI, B.; NAEINI, M.R. Biostimulant-induced drought tolerance in grapevine is associated with physiological and biochemical changes. **Chemical and Biological Technologies in Agriculture**, v. 8, p. 5, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40538-020-00200-9>

LOUBSER, J.; HILLS, P. The application of a commercially available citrus-based extract mitigates moderate NaCl-stress in *Arabidopsis thaliana* plants. **Plants**, Basel, v. 9, p. 1010, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants9081010>

KELLER, M. **The science of grapevines.** 3 ed. Nova Iorque, Elsevier, 2020. 543 p.

OFFICE INTERNATIONAL DE LA VIGNE ET DU VIN. **Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts.** Paris, 2009. 368p.

RITSCHER, P.S.; MAIA, J.D.G.; GARRIDO, L.R.; NAVES, R.L. **Resistência da videira ao míldio:** principais conceitos, com destaque para as cultivares da Embrapa, BRS Isis e BRS Vitória. Embrapa uva e vinho, Bento Gonçalves, 27p., 2022. (Circular Técnica online, 164).

RICHTER, R.; ROSSMANN, S.; TÖPFER, R.; THERES, K.; ZYPRIAN, E. Genetic analysis of loose cluster architecture in grapevine. **BIO Web of Conferences**, v. 9, p. 01016, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1051/bio-conf/20170901016>

RODRIGUES, E.G.; MELO, R.B.; RODRIGUES, A.M.S.L.; SILVA, J.S. Tratos culturais da videira de mesa no Submédio do Vale do São Francisco. **Revista Semiárido De Visu**, (s.l.), v. 11, n. 2, 2023. DOI: 10.31416/rsdv.v11i2.374

SALVI, L.; BRUNETTI, C.; CATALDO, E.; NICCOLAI, A.; CENTRITTO, M.; FERRINI, F.; MATTII, G.B. Effects of *Ascophyllum nodosum* extract on *Vitisvinifera*: Consequences on plant physiology, grape quality and secondary metabolism. **Plant Physiology and Biochemistry**, (s.l.), v.139, p.21-32, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2019.03.002>

SAUTCHUK, S. **Ecofisiologia de uvas viníferas cultivadas sob cobertura plástica em região de clima subtropical.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Florianópolis, 2022.

TELLO, J.; IBÁÑEZ, J. Evaluation of indexes for the quantitative and objective estimation of grapevine bunch compactness. **Vitis**, Siebelingen, v. 53, n. 1, p. 9-16, 2014. <http://hdl.handle.net/10261/114526>

ZIMMERMANN, C.M. **Poda sequencial da videira em clima subtropical: efeitos no comportamento vitícola das variedades Calardis Blanc, Solaris e Niágara Rosada em Nova Trento (SC).** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Florianópolis, 2024. Tabela 1. Massa, comprimento de cacho e raios das cultivares BRS Vitória, BRS Ísis e Pinot Noir submetidos a diferentes técnicas de manejo para modificar a arquitetura dos cachos.