RICA – v. 9, n. 14, 2025
Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada
ISSN: 2525-3824

Plantas de Cobertura em Vinhedos: Efeito no Solo e na Planta

Anderson Bedin Molon (abmolon@ucs.br)
Universidade de Caxias do Sul

Elaine Damiani Conte (edconte@ucs.br)
Universidade de Caxias do Sul

DOI: 10.18226/25253824.v9.n14.06

Submetido em: 01/08/2024 **Revisado em:** 31/08/2024 **Aceito em:** 30/09/2024

Resumo: A qualidade do solo deve garantir funcionalidade múltipla, mantendo produtividade, biodiversidade e saúde ambiental. Práticas de manejo responsáveis e plantas de cobertura são essenciais para reduzir insumos, assegurar sustentabilidade e qualidade agrícola. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do uso de diferentes plantas de cobertura na compactação do solo e na cultura de videira cultivar Bordô. O projeto foi realizado em Flores da Cunha, Rio Grande do Sul, em um parreiral de uva Bordô. A área do experimento é de 664 m². As videiras são conduzidas no sistema de latada, sem irrigação, com porta-enxerto Paulsen 1103. Foram testados quatro tratamentos de plantas de cobertura: mix (nabo-forrageiro, aveia-branca, centeio); aveia-branca; centeio e plantas espontâneas. Cada tratamento utilizou uma linha de plantas, sendo 12 avaliadas em cada, divididas em quatro parcelas (repetições) de cinco plantas. Foram avaliados a produção de matéria fresca e seca das plantas de cobertura, a compactação do solo através da resistência à penetração, o índice de clorofila, teores de nutrientes foliares, peso médio dos cachos, número de cachos por planta, teor de sólidos solúveis e a produtividade da videira. A matéria fresca e seca das plantas de cobertura foi maior no consórcio de aveia-branca, centeio e nabo-forrageiro. Além disso, o tratamento com consórcio de plantas de cobertura reduziu significativamente a resistência do solo à penetração. Nitrogênio, magnésio, boro e manganês estavam em níveis normais nas folhas, cálcio insuficiente e fósforo, zinco, cobre e ferro foram excessivos em todos os tratamentos. A clorofila apresentou níveis superiores nos tratamentos com consórcio e centeio. O uso de plantas de cobertura aumentou significativamente a produtividade, mas não afetou a qualidade da uva no primeiro ano de implantação. Portanto, o uso de plantas de cobertura, consorciação de aveia-branca, centeio e nabo forrageiro proporciona um melhor ambiente radicular resultando em um ganho de produtividade.

Palavras-Chave: *Vitis labrusca* L, aveia-branca, centeio, nabo-forrageiro

Abstract: Soil quality must guarantee multiple functionalities, maintaining productivity, biodiversity and environmental health. Responsible management practices and cover crops are essential to reduce inputs, ensure sustainability and agricultural quality. The objective of this work was to evaluate the effect of using different cover crops on the Bordô grapevine crop. The project was carried out in Flores da Cunha, Rio Grande do Sul, in a Bordô grape vineyard. The experiment area is 664 m². The vines are grown on a trellis system, without irrigation, with Paulsen 1103 rootstock. Four cover crop treatments were tested: mix (forage turnip, white oat, rye); white oats; rye and spontaneous plants. Each treatment used a line of plants, with 12 evaluated in each, divided into four plots (replications) of five plants. The production of fresh and dry matter of cover crops, soil compaction through resistance to penetration, chlorophyll index, leaf nutrient content, average bunch weight, number of bunches per plant, soluble solids content and vine productivity. The fresh and dry matter of the cover crops was higher in the consortium of white oats, rye and fodder radish. Furthermore, treatment with a consortium of cover crops significantly reduced soil resistance to penetration. Nitrogen, magnesium, boron and manganese were at normal levels in the leaves, calcium was insufficient, and phosphorus, zinc, copper and iron were excessive in all treatments. Chlorophyll a presented higher level in treatments with intercropping and rye. The use of cover crops significantly increased productivity but did not affect grape quality in the first year of implementation. Therefore, the use of cover crops, intercropping with white oats, rye and forage turnip, provides a better root environment resulting in a gain in productivity.

Keywords: Vitis labrusca L, white oats, rye, fodder radish

Introdução

No Brasil, cerca de metade das uvas produzidas é destinada ao processamento (vinhos, sucos, entre outros), principalmente no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, enquanto a outra metade é voltada ao consumo *in natura*, predominando em Pernambuco, Bahia, São Paulo e Minas Gerais [1]. O Rio Grande do Sul é o principal estado produtor, representando 62,41 % da área vitícola nacional, o que corresponde a uma área de 46.815 ha [2]. A safra de uva para industrialização em 2022 no Rio Grande do Sul atingiu a produção de 683.766 t. [3]

A produtividade e a composição da uva são influenciadas pela qualidade do solo, cujos efeitos são complexos. O solo afeta tanto a nutrição mineral da videira e as condições de absorção de água quanto à profundidade do enraizamento e a temperatura na zona radicular [4]. O conceito de qualidade do solo varia com as prioridades, mas deve garantir funcionalidade múltipla para preservar funções futuras. Um solo de boa qualidade mantém produtividade, biodiversidade, melhora a qualidade do ar e da água [5].

A atividade agrícola, mediante diferentes práticas de manejo, pode alterar a capacidade produtiva do solo, uma vez que interfere de modo significativo em suas propriedades físicas, químicas e biológicas [6]. O uso excessivo de insumos prejudica a sustentabilidade em longo prazo e causa contaminação ambiental. Promover práticas de manejo responsáveis é essencial para garantir a qualidade do solo, reduzir a dependência de insumos e proteger o meio ambiente, mantendo a viabilidade econômica da agricultura [7].

Em solos descobertos, em razão do seu maior aquecimento, ocorre a degradação da matéria orgânica de forma acelerada, o que reduz a atividade biológica e aumenta as perdas por erosão. A erosão pode gerar prejuízos significativos, diminuindo a fertilidade do solo, elevando os custos de produção e reduzindo os lucros [8]. Além disso, com a intensa utilização de tecnologias

RICA – v. 9, n. 14, 2025
Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada
ISSN: 2525-3824

voltadas à motomecanização das operações agrícolas, o processo de compactação do solo, causado pelo tráfego, é um fator limitante à obtenção de maior produtividade agrícola [9].

O revestimento vegetal com gramíneas e/ou espécies forrageiras é um mecanismo bastante eficaz no controle da erosão e proteção à superfície do solo, pois evita a ação direta da água da chuva e do vento sobre ele. Atua de modo a reduzir o escoamento de água em superfície, favorecendo sua infiltração, além de melhorar a resistência da camada superficial [10].

O cultivo de plantas de cobertura aumenta a entrada de carbono (C) e nitrogênio (N) no sistema, além de que a grande quantidade de exsudatos produzidos pelo sistema radicular contribui para a entrada de compostos orgânicos e agentes cimentantes no perfil do solo, melhorando a estruturação, mantendo e incrementando populações de microrganismos benéficos às culturas agrícolas [11]. De acordo com Tiecher [12], as plantas de cobertura permitem a manutenção e até elevação do teor de matéria orgânica do solo pelo aporte contínuo de material vegetal, ciclam nutrientes através de sistemas radiculares profundos e fornecem substratos para a população microbiana do solo.

As gramíneas apresentam maior relação C/N e a decomposição dos resíduos sobre o solo é mais lenta, porém permanecem mais tempo sobre a sua superfície. A aveia branca é um exemplo de gramínea que se adapta muito bem em pomares do Sul do Brasil [13]. De maneira similar, o centeio apresenta boa adaptação a diferentes tipos de solos e condições climáticas, produzindo palhada em grande quantidade, por ser planta rústica e altamente tolerante a condições adversas de cultivo [14]. O nabo forrageiro tem seu diferencial relacionado às suas raízes pivotantes, profundas e às vezes tuberosas, que realizam uma satisfatória ciclagem de nutrientes, principalmente N e P e descompactação de solos degradados [15].

Em sistemas de produção de uvas, a introdução de plantas de cobertura controla o fornecimento de nutrientes, adicionando e/ou retirando aqueles que estão em excesso no solo [16]. O consórcio das videiras com espécies anuais de plantas de cobertura aumentou a produtividade de videiras 'Cabernet Sauvignon' [17].

Apesar dos benefícios conhecidos na literatura, a prática de utilização de plantas de cobertura ainda não é consolidada por viticultores da região da Serra Gaúcha. Além disso, são necessários mais estudos buscando identificar a melhor planta e/ou consórcio para a cultura da videira na condição edafoclimática do ambiente e nas práticas de cultivo utilizadas pelos viticultores da região. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do uso de diferentes plantas de cobertura na compactação do solo e na cultura de videira cultivar Bordô.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido na safra 2023/2024 em vinhedo comercial da cultivar Bordô, no município de Flores da Cunha, Distrito de Otávio Rocha, Travessão Pinhal, no estado do Rio Grande do Sul. O local possuía as seguintes coordenadas geográficas: 29°4' S, 51°16' O, com altitude de 756 m.

O vinhedo foi implantado em 2004, com as plantas espaçadas em 2 m na linha e entre linhas, enxertadas sobre o porta-enxerto Paulsen 1103 e conduzidas no sistema latada. As linhas possuíam 41,5 m de comprimento, sendo uma área total de experimento de 664 m² e 166 m² em cada tratamento.

O solo da área antes da instalação do experimento, em maio de 2022, apresentava na camada superficial de 0-20 cm os seguintes atributos: argila 48% m/v; pH 5,9; índice SMP 5,9; MO 6,2% m/v; Al 0,13 $cmol_c \cdot dm^{-3}$; H+Al 4,9 $cmol_c \cdot dm^{-3}$; Ca 8,1 $cmol_c \cdot dm^{-3}$; Mg 3,0 $cmol_c \cdot dm^{-3}$; K 204,0 $mg \cdot dm^{-3}$; $CTC_{pH\ 7}$ 16,5 $cmol_c \cdot dm^{-3}$; saturação por bases 70,3 $cmol_c \cdot dm^{-3}$; P>100,0 $mg \cdot dm^{-3}$; S 6,9 $mg \cdot dm^{-3}$; Zn 21,3 $mg \cdot dm^{-3}$; Cu 35,4 $mg \cdot dm^{-3}$; Mn 10,6 $mg \cdot dm^{-3}$ e B 1,0 $mg \cdot dm^{-3}$. Em outubro de 2022, as videiras apresentavam no tecido vegetal as seguintes concentrações de nutrientes: Ca 12,3 $g \cdot kg^{-1}$; Mg 3,7 $g \cdot kg^{-1}$; K 10,2 $g \cdot kg^{-1}$; N 27,6 $g \cdot kg^{-1}$; P 4 $g \cdot kg^{-1}$; S 2,8 $g \cdot kg^{-1}$; Zn 271,5 $mg \cdot kg^{-1}$; Cu 13,5 $mg \cdot kg^{-1}$; Mn 97,2 $mg \cdot kg^{-1}$; B 46,5 $mg \cdot kg^{-1}$; Fe 154,3 $mg \cdot kg^{-1}$.

Foram testados quatro tratamentos de plantas de cobertura: mix (nabo-forrageiro, aveia-branca, centeio); aveia-branca; centeio e plantas espontâneas. Cada tratamento utilizou uma linha de plantas, divididas em quatro parcelas (repetições) de cinco plantas. O primeiro tratamento foi composto por um mix de plantas de cobertura: nabo-forrageiro, aveia-branca, centeio; o segundo tratamento composto por aveia-branca; o terceiro tratamento composto por centeio; e o quarto e último tratamento foi a testemunha com plantas espontâneas.

Foram utilizadas as seguintes quantidades de sementes de plantas de cobertura: nabo-forrageiro 5 $kg \cdot ha^{-1}$, aveia-branca 110 $kg \cdot ha^{-1}$, centeio 70 $kg \cdot ha^{-1}$. A semeadura foi realizada à lanço no dia 13 de junho de 2023, sendo incorporadas com enxada rotativa a profundida de 3-5 cm. As cultivares utilizadas foram o centeio 'Temprano', o nabo-forrageiro 'Pé-de-Pato' e a aveia-branca 'Taura'. Não foi realizada nenhuma adubação e/ou irrigação durante o ciclo produtivo da videira.

Os parâmetros avaliados no experimento foram: matéria fresca e seca das plantas de cobertura, compactação do solo, índice de clorofila nas folhas, teores de nutrientes foliares, massa média do cacho, número de cachos por planta e produtividade das videiras 'Bordô'. As avalições realizadas nas videiras foram realizadas em três plantas de cada parcela, totalizando 12 plantas por tratamento.

RICA – v. 9, n. 14, 2025
Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada
ISSN: 2525-3824

Para a determinação de matéria fresca e seca das plantas de cobertura, foram coletados oito pontos em cada tratamento de 0,25 m² escolhidos ao acaso, totalizando 2,0 m² de amostra por tratamento. As amostras foram pesadas para quantificação da matéria fresca e, após, foram secas em estufa a 60 °C até peso constante para determinação de massa seca.

A compactação do solo foi avaliada através da resistência à penetração com uso de penetrômetro da marca Falker®, na profundidade de 0-20 cm em cinco pontos de cada repetição, totalizando 20 leituras por tratamento.

Os índices de conteúdo de clorofila a, b e total foram mensurados com o equipamento CLOROFILOG (Falker®) em quatro folhas por planta, na mudança de cor das bagas. Além disso, foram coletadas duas folhas completas (limbo + pecíolo) por planta para análise foliar. As folhas foram secas em estufa com circulação de ar forçado, com temperatura média de 65 °C, moídas e preparadas para análises de macro e micronutrientes de acordo com Malavolta et al. [18].

No início da maturação das bagas, foram avaliados os componentes de rendimento da cultura. Todos os cachos de cada planta analisada foram contabilizados e pesados para a determinação da massa média de cacho. A produtividade foi estimada multiplicando-se a produção média obtida por planta pela população de plantas e expressa em quilogramas por hectare ($kg \cdot ha^{-1}$).

O teor de sólidos solúveis (SS) foi determinado usando um refratômetro analógico, cujos resultados foram expressos em ºBrix. Para isso, foram coletados aleatoriamente três cachos de três plantas por parcela. Desses cachos, foram selecionadas três bagas, sendo uma na parte superior, uma intermediária e uma na parte inferior. As bagas foram esmagadas para extração do mosto e posterior a avaliação.

Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para definição estatística mais adequada. A comparação de médias foi realizada utilizando análise de variância e teste de Tukey. A significância utilizada foi de $p \leq 0,05$. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o *software* SPSS 21.0 (SPSS *inc.*, Chicago, IL).

Resultados e discussão

Os resultados obtidos quanto à produção de matéria fresca e seca das plantas de cobertura, evidenciados na Tabela 1, demonstraram que o consórcio aveia-branca, centeio e nabo-forrageiro apresentou maior massa fresca (MF) e massa seca (MS) da parte aérea.

Tabela 1. Compactação do solo, massa fresca e seca da parte aérea de plantas de cobertura cultivadas em vinhedo com a cultivar Bordô. Flores da Cunha-RS, 2024.

Plantas de cobertura	Resistência do solo à penetração	Massa seca	Massa fresca
	kPa	$kg \cdot ha^{-1}$	
Testemunha – plantas espontâneas	946,75 b	962 b	6.112 b
Aveia-branca, centeio, nabo-forrageiro	645,95 a	1.690 a	13.674 a
Aveia-branca	873,65 b	1.140 b	8.753 b
Centeio	894,45 b	1.094 b	7.361 b
CV (%)	17,87	29,79	34,29

Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste de teste de Tukey ($p < 0,05$). CV: coeficiente de variação.

A maior produção de MS no tratamento do mix de plantas de cobertura provavelmente se deve à presença do nabo-forrageiro. O nabo forrageiro está entre as espécies de outono/inverno que apresentam a maior produção de MS da parte aérea [19].

Em relação à resistência do solo à penetração, o consórcio de plantas de cobertura também se sobressaiu comparado aos outros tratamentos, em torno de 300 kPa a menos em relação à testemunha (Tabela 1). Esse fato pode ser atribuído à presença do nabo-forrageiro, o qual possui sistema radicular que favorece a descompactação de solos. De acordo com Hansen et al. [20], o nabo forrageiro consegue descompactar as camadas do solo com seu sistema radicular pivotante, que quebra o perfil do solo, aumentando a porosidade, o que aprimora a penetração da água e a qualidade estrutural. Além disso, segundo os mesmos autores, a decomposição do nabo forrageiro é mais rápida do que a das gramíneas, ocorrendo em torno de 10 a 20 dias após o manejo da biomassa, formando galerias no solo e liberando nutrientes. O nabo forrageiro tem excelentes resultados no manejo de solo, sendo capaz de abrir poros favorecendo a infiltração da água e melhorando a aeração [21].

O ponto em que a resistência à penetração começa a dificultar o crescimento das raízes varia conforme a cultura e o tipo de solo, mas, de maneira geral, é comum observar que muitos estudos adotam o intervalo de 2,0 – 2,5 MPa como o intervalo limite para a resistência à penetração [22]. Assim, os valores observados neste trabalho ficaram abaixo desse limite em todos os tratamentos.

Para os macronutrientes presentes nas folhas completas da videira (Tabela 2), os resultados da interpretação para Nitrogênio (N) apresentaram níveis normais, Cálcio (Ca) insuficiente, Magnésio (Mg) normal e Fósforo (P) excessivo para todos os tratamentos. Os teores de Potássio (K) apresentaram-se excessivo para a testemunha e normal para o restante dos tratamentos [23].

RICA – v. 9, n. 14, 2025
Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada
ISSN: 2525-3824

Tabela 2. Macronutrientes presentes nas folhas completas de videiras 'Bordô' na mudança de cor das bagas em diferentes coberturas de solo. Flores da Cunha-RS, 2024.

Plantas de cobertura	N	Ca	Mg	P	K	S
	g·kg^{-1}					
Testemunha– plantas espontâneas	18,9	15,2	4,7	5,4	17,2	1,9
Aveia branca, centeio, nabo-forrageiro	19,0	15,9	5,0	5,0	15,2	1,6
Aveia-branca	16,8	15,1	4,4	5,3	12,7	1,6
Centeio	16,7	17,5	4,9	5,8	15,2	1,8

Em experimento conduzido por Moser et al. [24] em vinhedo com a cultivar Niágara em Bento Gonçalves, com centeio de planta de cobertura, foram analisadas diversas partes da planta e os órgãos anuais, especialmente, folhas e bagas, os quais apresentaram maior quantidade de N derivado do resíduo de centeio em decomposição sobre a superfície do solo. Segundo Lehman et al. [25], o teor de Ca nas folhas da videira não foi afetado pelas plantas de cobertura de solo e seu manejo.

A diminuição de K foliar nos tratamentos com o uso de plantas de cobertura reduzir o excesso observado nesse experimento também foi analisada na videira 'Cabernet Sauvignon', em trabalho realizado em São Joaquim-SC [26]. Os autores observaram menor teor de K nas videiras consorciadas com as sucessões de espécies anuais do que no tratamento-testemunha (plantas espontâneas). Isso pode ser atribuído à maior absorção e acúmulo do nutriente no tecido dessas plantas de cobertura, o que diminui a disponibilidade no solo para a videira, nesse caso, mantendo em níveis mais adequados às suas necessidades.

Para os micronutrientes presentes nas folhas completas da videira (Tabela 3), os resultados da interpretação de Boro (B) e Manganês (Mn) são considerados em níveis normais e de Zinco em excesso [23]. Os valores obtidos de Cobre (Cu) estão bem acima dos considerados normais por Melo et al. [27].

Tabela 3. Micronutrientes presentes nas folhas completas de videiras 'Bordô' na mudança de cor das bagas em diferentes coberturas de solo. Flores da Cunha-RS, 2024.

Plantas de cobertura	Zn	Cu	B	Mn
		mg·kg^{-1}		
Testemunha – plantas espontâneas	169,2	2343,6	37,6	94,2
Aveia branca, centeio, nabo-forrageiro	166,4	2059,3	35,9	66,7
Aveia-branca	153,2	1993,6	35,9	66,2
Centeio	214,2	1875,5	37,6	80,7

O excesso de metais pesados, como Cu e Zn, provenientes de fungicidas, quando acumulado nos solos de vinhedos, pode causar toxidez, afetando a absorção de nutrientes, processos fisiológicos e estrutura radicular das plantas, prejudicando seu crescimento e desenvolvimento [28]. No entanto, os níveis elevados da folha podem ocorrer devido ao resíduo da aplicação de fungicidas foliares durante o ciclo da videira que permanecem na folha tendo em vista que os teores no solo não estavam excessivos.

Os índices de clorofila B e total presentes nas folhas da videira, no primeiro ano de implantação de plantas de cobertura, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. Entretanto, a clorofila A foi superior nos tratamentos com consórcio de plantas e com centeio em relação à testemunha (Tabela 4).

Tabela 4. Clorofila a, b e total das folhas na mudança de cor das bagas de uvas 'Bordô' em diferentes coberturas de solo. Flores da Cunha-RS, 2024.

Plantas de cobertura	Clorofila A	Clorofila B	Clorofila Total
	ICF		
Testemunha – plantas espontâneas	34,92 b	7,40 ^{ns}	42,32 ^{ns}
Aveia branca, centeio, nabo-forrageiro	36,87 a	8,27	45,15
Aveia-branca	35,55 ab	7,60	43,12
Centeio	36,82 a	8,05	44,87
CV (%)	2,46	6,21	1,35

Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste de teste Tukey ($p < 0,05$). ^{ns}: não significativo pelo teste F ($p < 0,05$). IFC: Índice de clorofila Falker. CV: coeficiente de variação.

A quantificação de clorofila nas folhas de videira é usada em estudos fisiológicos para avaliar o crescimento das plantas. Essas medições são essenciais para investigar o comportamento vegetativo, a resposta a técnicas de manejo que aumentam a fotossíntese e o rendimento, e são relevantes para sistemas de condução, adaptação ambiental e vigor das plantas [29].

Os resultados obtidos nos parâmetros quantitativos mostraram diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 5). O uso de plantas de cobertura em consórcio se sobressai em relação à testemunha, no número de cachos por planta, massa do cacho, produção por planta e produtividade. Para o teor de SS não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos.

Os resultados obtidos quanto ao número de cachos por planta em todos os tratamentos foram acima dos encontrado por Wurz et al. [30]. Cabe destacar que o número de cachos por planta constitui-se um dos principais componentes de produtividade da cultura da videira [31]. Já em relação ao peso por cacho, este ficou na faixa de 92 a 139 g obtidas para a cultivar bordô na safra 2023 por Deconti et al. [32].

RICA – v. 9, n. 14, 2025
Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada
ISSN: 2525-3824

Tabela 5. Teor de sólidos solúveis (°Brix), cachos por planta, produção e produtividade de videiras 'Bordô' em diferentes coberturas de solo. Flores da Cunha-RS, 2024.

Plantas de cobertura	Cachos por planta	Massa por cacho	Produção por planta	Prod.(1)	Sólidos solúveis
	unid.	g	kg	kg·ha^{-1}	°**B**rix
Testemunha – plantas espontâneas	167 b	101b	5,67 b	14.114b	13,8^{ns}
Aveia branca, centeio, nabo-forrageiro	263 a	138a	11,95 a	29.847a	14,5
Aveia-branca	198 ab	115ab	7,70 b	19.281b	13,7
Centeio	194 ab	108 b	7,07 b	17.646b	14,6
CV (%)	17,87	11,56	22,76	22,91	8,34

Produtividade. Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste de teste Tukey ($p < 0,05$). ^{ns}: não significativo pelo teste F ($p < 0,05$). CV: coeficiente de variação.

Os efeitos obtidos no número de cacho por planta e na massa do cacho refletiram em maior produção por planta e produtividade por ha no tratamento com uso do consórcio de plantas de cobertura. Os valores obtidos nesse tratamento são superiores aos 10,0 kg·planta^{-1} e produtividade de 22,2 t·ha^{-1} que foram os máximos encontrados por Wurz et al. [33].

A maior produção de matéria seca e a redução na resistência do solo à penetração proporcionada pelas gramíneas associadas ao nabo forrageiro, no tratamento com consorciação de espécies, podem ter favorecido o crescimento radicular e, assim, o maior aproveitamento de água e nutrientes pela videira. Quando manejado no estádio de pré-florescimento, o nabo forrageiro tem uma rápida degradação da palhada. Isso resulta na liberação de quantidades significativas de nutrientes para o solo. Esses nutrientes liberados podem ser prontamente absorvidos pelas plantas seguintes, promovendo seu crescimento e desenvolvimento [20]. Essas melhorias na qualidade do solo podem ter reduzido o abortamento de flores e contribuído para melhorias na produtividade. No entanto, há necessidade de reavaliação nas próximas safras para comprovar o efeito das plantas de cobertura na produtividade da cultura.

O teor médio de sólidos solúveis no suco de uva, que foi de 14,15 °Brix, é considerado adequado no presente estudo, de acordo com a legislação brasileira, que exige um mínimo de 14 °Brix para sucos de uva integrais [34].

O experimento demonstrou efeitos positivos do uso de plantas de cobertura já no primeiro ano após a implantação. Houve aumentos significativos nos componentes de rendimento e na produtividade, além da redução na resistência à penetração do solo. No entanto, devido à alternância de produção entre os anos, recomenda-se a realização de avaliações de longo prazo em diferentes condições climáticas. Assim, é crucial incentivar pesquisas que evidenciem a importância das plantas de cobertura na preservação da qualidade do solo e na sustentabilidade dos sistemas agrícolas.

Conclusão

O uso das plantas de cobertura, consorciação de aveia-branca, centeio e nabo forrageiro proporciona um melhor ambiente radicular, favorecendo as videiras cultivar 'Bordô'.

Referências

[1] Maia, J. D. G., Ritschel, P. S., & Lazzarotto, J. J. (2018). A viticultura de mesa no Brasil: produção para o mercado nacional e internacional. *Territoires du vin*, n. 9.

[2] Mello, L. M. R., & Machado, C. A. E. (2022). *Vitivinicultura brasileira: panorama 2021*. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, dez. 2022. 17 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 226) CGPE: 17878. Recuperado de: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1149674.

[3] SEAPI. (2022). *Dados da safra de 2022 são apresentados na reunião da Câmara Setorial da Uva*. Governo do Estado do Rio Grande do Sul: Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação. Recuperado de: <https://www.agricultura.rs.gov.br/dados-da-safra-de-2022-sao-apresentados-na-reuniao-da-camara-setorial-da-uva#:~:text=A%20safra%20de%20uva%20para,uvas%20vin%C3%ADferas%2C%20americanas%20e%20h%C3%ADbridas>.

[4] Van Leeuwen, C., & Seguin, G. (2006). The concept of terroir in viticulture. *Journal of wine research*, 17 (1), 1-10. Recuperado de: https://doi.org/10.1080/09571260600633135.

[5] Bünemann, E. K., Bongiorno, G., Bai, Z., Creamer, R. E., De Deyn, G., De Goede, R., ... & Brussaard, L. (2018). Soil quality–A critical review. *Soil biology and biochemistry*, 120, 105-125. Recuperado de: https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2018.01.030.

[6] Lisboa, B. B., Vargas, L. K., Silveira, A. O. D., Martins, A. F., & Selbach, P. A. (2012). Indicadores microbianos de qualidade do solo em diferentes sistemas de manejo. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, 36 (1), 33-44. Recuperado de: https://doi.org/10.1590/S0100-06832012000100004.

[7] Mendes, I. D. C., De Sousa, D. M. G., Dos Reis Junior, F. B., & Lopes, A. D. C. (2018). *Bioanálise de solo: como acessar e interpretar a saúde do solo.* Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. Recuperado de: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1110832>.

RICA – v. 9, n. 14, 2025
Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada
ISSN: 2525-3824

[8] Zonta, J. H., Sofiatti, V., Costa, A. G. F., Silva, O. R. R. F., Bezerra, J. R. C., da Silva, C. A. D., ... & Barbosa, H. F. (2012). *Práticas de conservação de solo e água*. Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. Campina Grande, PB, Brasil. Recuperado de: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/928493.

[9] Streck, C. A., Reinert, D. J., Reichert, J. M., & Kaiser, D. R. (2004). Modificações em propriedades físicas com a compactação do solo causada pelo tráfego induzido de um trator em plantio direto. *Ciência Rural*, 34, 755-760. Recuperado de: https://doi.org/10.1590/S0103-84782004000300016.

[10] Verdum, R., Vieira, C. L., & Caneppele, J. C. G. (2016). *Métodos e técnicas para o controle da erosão e conservação do solo*. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Recuperado de: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/189684/001007309.pdf.

[11] Sobucki, L., Ramos, R. F., Bellé, C., & Antoniolli, Z. I. (2019). Manejo e qualidade biológica do solo: uma análise. *Revista Agronomia Brasileira*, 3 (3), 10-13. Recuperado de: https://doi.org/10.29372/rab201904.

[12] Tiecher, T. (2016). *Práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água*. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 186 p.

[13] Moraes, M. T., Debiasi, H., Franchin, J. C., & da Silva, V. R. (2016). Benefícios das plantas de cobertura sobre as propriedades físicas do solo. In: T. Tiecher (Ed.), *Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no sul do Brasil: Práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pp. 34-48.

[14] Nascimento Junior, A. D., Teixeira, M. C. C., Bianchin, V., Rigo, L. L., Tonello, M., & Moura, R. D. (2007). *O uso de centeio como cultura intercalar em videiras.* Embrapa Uva e Vinho. Recuperado de: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/852399/1/pco206.pdf.

[15] de Lima Filho, O. F., Ambrosano, E. J., Wutke, E. B., Rossi, F., & Carlos, J. A. D. (2023). *Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática*, 1. Recuperado de: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1153241.

[16] Zalamena, J., & de Melo, G. W. B. (2016). Uso e manejo de plantas de cobertura em vinhedos jovens e em produção. In: Melo, G. W. B. de; Zalamena, J.; Brunetto, G.; Ceretta, C. A. *Calagem, adubação e contaminação em solos cultivados com videiras*. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 62-71. (Embrapa uva e Vinho. Documentos, 100). Recuperado de: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1065868>.

[17] Zalamena, J., Cassol, P. C., Brunetto, G., Panisson, J., Marcon Filho, J. L., & Schlemper, C. (2013). Produtividade e composição de uva e de vinho de videiras consorciadas com plantas de cobertura. *Pesquisa agropecuária brasileira,* 48, 182-189. Recuperado de: https://doi.org/10.1590/S0100-204X2013000200008.

[18] Malavolta, E. (1981). Manual de química agrícola: adubos e adubação. São Paulo: Agronômica Ceres.

[19] Redin, M., Giacomini, S. J., Ferreira, P. A. A., & Eckhardt, D. P. (2016). *Plantas de cobertura de solo e agricultura sustentável: espécies, matéria seca e ciclagem de carbono e nitrogênio. Práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água*, 7-22.

[20] Hansen, P. H., Silva, D. M., Lanzanova, L. S. ., Guerra, D., Lanzanova, M. E., Souza, E. L., & Bohrer, R. E. G. (2023). Forage turnip: potential of the species as a soil decompactor, nutrient recycler and biomass producer. *Research, Society and Development,* 12 (2), e11612239863. Recuperado de: https://doi.org/10.33448/rsd-v12i2.39863.

[21] Torres, J. L. R., Pereira, M. G., & Fabian, A. J. (2008). Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira,* 43, 421-428. Recuperado de: https://doi.org/10.1590/S0100-204X2008000300018.

[22] Braga , S. E., Rolim Neto, F. C., Almeida, B. G. de, Almeida, C. D. G. C. de, Silva, V. de P., Wanderley, R. A., & Rizzi Neto, E. (2024). Resistencia do solo à penetração de raízes no solo: uma revisão da literatura. *Caderno Pedagógico*, 21 (4), e3750. Recuperado de: https://doi.org/10.54033/cadpedv21n4-087.

[23] Comissão de Química e Fertilidade do Solo. (2016). *Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. Recuperado de: https://www.sbcs-nrs.org.br/docs/Manual_de_Calagem_e_Adubacao_para_os_Estados_do_RS_e_de_SC-2016.pdf.

[24] Moser, G. R. Z. et al. Compartimentalização em videiras do nitrogênio derivado de resíduos de centeio. (2012). In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 22. Anais... Bento Gonçalves: SBF.

[25] Lehmann, D. H., Cassol, P. C., Sacomori, W., Ferreira Teixeira, A. K., Mafra, A. L., Ernani, P. R., & Zalamena, J. (2016). Soil cover in vineyards modifies soil properties and nutritional status of the vines. *Revista De Ciências*

RICA – v. 9, n. 14, 2025
Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada
ISSN: 2525-3824

Agroveterinárias, 15 (3), 198–207. Recuperado de: https://doi.org/10.5965/223811711532016198.

[26] Zalamena, J., Cassol, P. C., Brunetto, G., Grohskopf, M. A., & Mafra, M. S. H. (2013). Estado nutricional, vigor e produção em videiras cultivadas com plantas de cobertura. *Revista Brasileira De Fruticultura*, 35 (4), 1190–1200. Recuperado de: https://doi.org/10.1590/S0100-29452013000400030.

[27] Melo, G. W. B. de, Rozane, D. E., Brunetto, G. (2018). Identification of the critical levels, sufficiency ranges and potential response to nutrient fertilization in vineyards by DRIS method. *ISHS Acta Horticulturae: VIII International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Crops*, 1217, 423-429. Recuperado de: https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2018.1217.55.

[28] Ambrosini, V. G., Soriani, H. H., Rosa, D. J., Tiecher, T. L., Girotto, E., Simão, G. D., ... & Brunetto, G. (2016). Impacto do excesso de cobre e zinco no solo sobre videiras e plantas de cobertura. In: Melo, G. W. B.; Zalamena, J.; Brunetto, G.; Ceretta, C. A. *Calagem, adubação e contaminação em solos cultivados com videiras*. Bento Gonçalves, RS: Embrapa uva e Vinho, 91-110. (Embrapa uva e Vinho. Documentos, 100).

[29] Amarante, C. V. T. D., Zanardi, O. Z., Miqueloto, A., Steffens, C. A., Erhart, J., & Almeida, J. A. D. (2009). Quantificação da área e do teor de clorofilas em folhas de plantas jovens de videira 'Cabernet Sauvignon' mediante métodos não destrutivos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 31, 680-686. Recuperado de: https://doi.org/10.1590/S0100-29452009000300009.

[30] Wurz, D., Almeida, R. S., Kowal, A. N., & Maciel, T. A. S. (2022). Avaliação de diferentes métodos de poda no desempenho agronômico da videira bordô cultivada no Planalto Norte Catarinense. *Acta Biologica Catarinense*, 9 (2), 61-68. Recuperado de: https://doi.org/10.21726/abc.v9i2.1541.

[31] Sozim, M., Ayub, R. A., & Malgarim, M. B. (2007). Efeito do tipo de poda na produção e qualidade da videira cv. Vênus. *Scientia Agraria*, 8 (2) , 169-172.

[32] Deconti, G. S., Maran, B., RITSCHEL, P., Grohs, D. S., & Nachtigal, J. (2024). Avaliação de clones de videira 'Bordô'para elaboração de sucos tintos na safra 2023. *Anais do 20º encontro de iniciação científica e 16º encontro de pós-graduação da Embrapa Uva e Vinho*.

[33] Wurz, D. A., Kowal, A. N., Jansen, T. A. L., Maciel, T. A. S., Schmidt, E., Almeida, R. S., ... & de Souza Wisniewski, C. (2024). Efeito da aplicação de indutores de brotação alternativos na videira 'Bordô'cultivada na região do Planalto Norte Catarinense. *Revista Thema*, 23 (2), 343-352. Recuperado de: https://doi.org/10.15536/thema.V23.2024.343-352.3473.

[34] *Instrução normativa nº 14, de 8 de fevereiro de 2018*. (2018). Complementa os padrões de identidade e qualidade do vinho e derivados da uva e do vinho. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, seção 3, 8. Brasília, DF.