

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Agronomia



Tese

**Composição físico-química da uva e do vinho Tannat em diferentes
coberturas inorgânicas do solo**

Stefania Mendes Maciel

Pelotas, 2021

Stefania Mendes Maciel

**Composição físico-química da uva e do vinho Tannat em diferentes
coberturas inorgânicas do solo**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ciências (área do conhecimento Fruticultura de Clima Temperado).

Comitê de Orientação

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Barbosa Malgarim
Co-orientadora: Prof^a. Dr^a Suziane Antes Jacobs
Co-orientadora: Prof^a. Dr^a Rosete Aparecida Gottinari Kohn

Pelotas, 2021

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

M152c Maciel, Stefania Mendes

Composição físico-química da uva e do vinho Tannat em diferentes coberturas inorgânicas do solo / Stefania Mendes Maciel ; Marcelo Barbosa Malgarim, orientador ; Suziane Ante Jacobs, Rosete Aparecida Gottinari Kohn, coorientadoras. — Pelotas, 2021.

85 f. : il.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2021.

1. Maturação. 2. Campanha gaúcha. 3. Vinhedos. I. Malgarim, Marcelo Barbosa, orient. II. Jacobs, Suziane Ante, coorient. III. Kohn, Rosete Aparecida Gottinari, coorient. IV. Título.

CDD : 634.8

Stefania Mendes Maciel

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ciências (área do conhecimento Fruticultura de Clima Temperado).

Data da Defesa: 08 de março de 2021

BANCA EXAMINADORA:

.....
Prof. Dr. Marcelo Barbosa Malgarim/ Universidade Federal de Pelotas

.....
Prof^a. Dr^a. Giliani Veloso Sartori/ Instituto Federal de Santa Catarina

.....
Prof. Dr. Vagner Brasil Costa/ Universidade Federal de Pelotas

.....
Dr^a Marinês Batalha Moreno Kirinus/ Autônoma

.....
Dr^a Ana Carla Martins Maruri dos Santos/ Autônoma

“Boa é a vida. Melhor é o vinho.”

Fernando Pessoa

Dedicatória

Dedico este trabalho de conclusão de Doutorado, aos meus familiares pelo incentivo, aos meus amigos pelo apoio, ao meu esposo pela paciência e ao meu filho Ítalo por fazerem isso tudo acontecer.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Pelotas pela oportunidade de realizar o curso de Pós-Graduação em Agronomia com ênfase em Fruticultura de Clima temperado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo.

À vinícola Seival Estate – Grupo Miolo, pela disponibilidade do local para a realização deste trabalho.

À Universidade Federal do Pampa- Campus Dom Pedrito pela disponibilidade do laboratório para a realização das análises físico-químicas.

Ao Prof. Dr. Marcelo Barbosa Malgarim pela dedicação, empenho, compreensão, paciência, motivação e amizade.

Às coorientadoras Prof^a Dr^a Suziane Antes Jacobs e Prof^a Dr^a Rosete Aparecida Gottinari Kohn pela colaboração, dedicação e amizade.

À minha família, pelo incentivo, carinho e apoio que sempre dedicaram a mim.

Ao meu esposo Marcelo pelo amor, atenção e paciência nestes últimos anos.

Ao meu filho Ítalo que me motiva a lutar e correr atrás de um futuro melhor para nossa família e me alegra nos momentos de lazer.

Aos acadêmicos do curso de Agronomia da Urcamp e do curso de Enologia da Universidade Federal do Pampa pela ajuda a campo e no laboratório.

Aos amigos que ao longo destes anos me apoiaram e estiveram comigo lado a lado, longe ou perto.

Aos membros da banca examinadora, pela aceitação e presença na avaliação do trabalho.

Resumo

MACIEL, Stefania Mendes. **Composição físico-química da uva e do vinho Tannat em diferentes coberturas inorgânicas do solo**. 85f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área do conhecimento Fruticultura de Clima Temperado. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.

Uma das principais finalidades do uso de cobertura inorgânica do solo é melhorar as características físicas e químicas das uvas e do vinho. Além desta técnica, a desfolha que é muito comum nos vinhedos visa também possibilitar mais entrada de luz e ar no dossel, proporcionando melhor coloração e maturação das uvas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar em três experimentos, o efeito de diferentes materiais de cobertura de solo em épocas fenológicas e safras distintas, cobertura com cores diferentes e a associação da desfolha com a cobertura do solo na qualidade das uvas Tannat da região da Campanha do Rio Grande do Sul. No experimento 1 foram trabalhados os tratamentos com lona plástica e tecido-não-tecido, ambos na cor branca, dispostos no período de frutificação e mudança de cor, nas safras 2018 e 2020. Observou-se através dos resultados que o tratamento com TNT no período de maturação na safra 2020 foi superior aos demais tratamentos para número médio de cachos por planta. Para as variáveis indicadoras de açúcares no mosto, o melhor tratamento foi com lona branca na mudança de cor na safra 2018. No vinho, as antocianinas e a intensidade de cor foram superiores na frutificação com TNT na safra 2018. Portanto para estas condições, a safra teve grande influência sobre os tratamentos, sendo que a cobertura do solo pode ser uma alternativa para melhorar as características físicas e químicas da uva Tannat. No experimento 2 foram trabalhados os tratamentos com lona plástica na cor branca disposta no período de frutificação e desfolha parcial, na safra 2020. Pode-se concluir através dos resultados que o tratamento com cobertura do solo sem desfolha teve maior massa dos cachos. As demais variáveis do mosto e do vinho não apresentaram diferença estatística. Portanto para estas condições, a desfolha não teve influência sobre os tratamentos, sendo que a cobertura do solo pode ser uma alternativa para melhorar as características físicas da uva Tannat. No terceiro experimento O delineamento experimental foi inteiramente casualizado conduzido na safra 2018/2019, onde as plantas foram cobertas no período de maturação das uvas, composto por quatro tratamentos e quatro repetições: cobertura do solo com tecido-não-tecido (TNT) nas cores azul, amarela e vermelha e o tratamento testemunha sem cobertura. Após a colheita, foram realizadas as análises físicas das uvas e químicas do mosto, vinificação, e posteriormente a análise química do vinho. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância. Conforme os resultados encontrados, podemos observar que a cobertura do solo com TNT amarelo proporcionou menor tonalidade de cor do mosto e influenciou na maior graduação alcoólica do vinho. Portanto, as diferentes cores em cobertura do solo podem modificar algumas características da uva e do vinho Tannat.

Palavras-chave: maturação, Campanha Gaúcha, vinhedos

Abstract

MACIEL, Stefania Mendes. **Physico-chemical composition of grapes and wine Tannat under different inorganic soil coverings**. 85f. Thesis (Doctorate in Sciences) - Post-Graduate Program in Agronomy, Area of Knowledge for Temperate Climate Fruits. Federal University of Pelotas, Pelotas, 2021.

One of the main purposes of using inorganic soil cover is to improve the physical and chemical characteristics of grapes and wine. In addition to this technique, the defoliation that is very common in vineyards also aims to allow more light and air to enter the canopy, providing better color and ripening of the grapes. Therefore, the objective of this work was to evaluate in three experiments, the effect of different soil cover materials in different phenological periods and harvests, cover with different colors and the association of defoliation with soil cover on the quality of Tannat grapes from the region of Rio Grande do Sul Campanha. Treatments with plastic canvas and non-woven fabric, both in white, were used in the period of fruiting and color change, in the 2018 and 2020 seasons. It was observed through the results that the treatment with TNT in the period of maturation in the 2020 harvest it was superior to the other treatments for the average number of bunches per plant. For the variables indicating sugar in the must, the best treatment was with white canvas in the color change in the 2018 harvest. In wine, the anthocyanins and the color intensity were higher in the fruiting with TNT in the 2018 harvest. Therefore, for these conditions, the harvest had great influence on the treatments, being that the soil cover can be an alternative to improve the physical and chemical characteristics of the Tannat grape. For this reason, this work aimed to evaluate the effects of an inorganic material as a soil cover together with the defoliation of plants on fruit yield, quality of must and quality of wine. The treatments with white plastic canvas arranged in the period of fruiting and partial defoliation, in the 2020 harvest, were worked out. We can conclude from the results that the treatment with soil cover without defoliation had greater mass of the bunches. The other variables of the must and wine did not show statistical difference. Therefore, for these conditions, defoliation had no influence on treatments, and ground cover can be an alternative to improve the physical characteristics of the Tannat grape. The experimental design was completely randomized conducted in the 2018/2019 harvest, where the plants were covered during the maturation period of the grapes, consisting of four treatments and four repetitions: soil cover with non-woven fabric (TNT) in blue, yellow colors and red and the witnesses without coverage. After the harvest, physical analyzes of the grapes and chemical analysis of the must, vinification, and later the chemical analysis of the wine were carried out. The data obtained were submitted to the Duncan test at 5% significance level. According to the results found, we can observe that the soil cover with yellow TNT provided a lower color shade of the must and influenced the higher alcohol content of the wine. Therefore, the different colors in soil cover can modify some characteristics of the grape and Tannat wine.

Keywords: maturation, Campanha Gaúcha, vineyard

Lista de Figuras

Figura 1. Principais produtores de uvas por tipo de produtos	24
Figura 2. Estádio Fenológico de Frutificação da uva Tannat	42
Figura 3. Cobertura do solo com lona branca	43
Figura 4. Cobertura do solo com TNT	43
Figura 5. Sem cobertura do solo	44
Figura 6. Cobertura do solo com TNT em diferentes cores.....	45
Figura 7. Cobertura do solo com lona e desfolha.....	46
Figura 8. Microvinificações	46

Lista de quadros

Quadro 1. Índices de precipitação, temperatura média e radiação solar	47
---	----

Sumário

1 Introdução.....	13
1.1 Cobertura do solo	14
1.2 Maturação	16
1.3 Composição dos frutos e qualidade	18
2 Projeto de pesquisa	20
2.1 Equipe executora	20
2.2 Instituições participantes.....	21
2.3 Introdução	21
2.4 Hipótese.....	22
2.5 Objetivos	23
2.6 Justificativa	23
2.7 Revisão teórica	23
2.7.1 Vitivinicultura	23
2.7.2 Tannat	25
2.7.3 Videira e o Clima	27
2.7.4 Radiação solar.....	28
2.8 Material e Métodos.....	29
2.9 Atividades.....	36
2.10 Cronograma.....	37
2.11 Orçamento	38
2.12 Referências.....	39
3 Relatório do trabalho de campo	42
4 Artigo 1. Avaliação comparativa de coberturas inorgânicas no solo em uvas	
“Tannat”	48
5 Artigo 2. Parâmetros físico-químicos, fenólicos e de produtividade da variedade	
Tannat sob cobertura do solo associada a desfolha	62
6 Artigo 3. Cobertura do solo e o impacto das cores em uvas Tannat	75

7 Considerações finais	83
Referências.....	84

1 Introdução

O cultivo da uva tem grande conexão histórica com o desenvolvimento da humanidade devido ao seu principal produto, o vinho. Considerado divino, os deuses Dionísio e Baco foram dedicados a esta bebida. O povo mediterrâneo, onde originou o cultivo da uva, acreditava que o vinho surgiu no sangue de humanos que lutaram contra deuses (THIS et al., 2006).

Devido a descoberta do vinho iniciou-se então a domesticação da uva, que ao longo dos anos foi sofrendo mudanças drásticas a fim de garantir um maior teor de açúcar para uma melhor fermentação, maior rendimento e regularidade na produção (THIS et al., 2006).

Entre as milhares de variedades de uvas existentes pelo mundo, as principais pertencem às espécies *Vitis vinífera*, *Vitis labrusca* e *Vitis bourquina*, para consumo *in natura* como também usadas na elaboração de vinhos e sucos (CAMARGO et al., 2015).

A espécie *Vitis vinífera* é originária do Cáucaso, de onde foi difundida por toda a costa mediterrânea há centenas de anos, para consumo *in natura* ou elaboração de vinhos. Algumas variedades ganharam destaque pelo mundo devido a sua capacidade de adaptação e a qualidade dos vinhos que elaboram. Outras permaneceram em seus locais de origem proporcionando produtos exclusivos àquela região. A “uva para vinho” é nativa do oeste da Ásia e da Europa em latitudes de 30° N a 50° N. Durante a era do gelo, ficou temporariamente confinada, em regiões mais ou menos isoladas, úmidas e áridas, locais estes com montanhas vulcânicas do sul do Cáucaso entre o Mar Cáspio e a região do Mediterrâneo (CAMARGO et al., 2015 ; KELLER, 2020).

Das uvas tintas viníferas, a Tannat é uma variedade de grande destaque. Sua maior área de cultivo é no sul da França, seu local de origem. No Uruguai é a principal vinífera tinta cultivada. Em 1947, foi introduzida no Rio Grande do Sul pela Estação Experimental de Caxias do Sul, sendo que na década de 1980 foi plantada em Santana do Livramento pela empresa National Distillers (CAMARGO et al., 2015).

É uma variedade de médio vigor, bastante produtiva que apresenta bom potencial glucométrico e tem sido comercializada como vinho varietal. É um vinho bastante adstringente e, portanto, necessita de envelhecimento (CAMARGO, 2008).

As uvas para vinho devem ser uvas muito doces e suculentas, geralmente com baixo rendimento, onde cada cultivar responde pelas características da vinificação, mas esse método é fortemente influenciado pelo ambiente e pela demanda do consumidor. A composição da uva tem como características básicas importantes o açúcar, os ácidos, o pH, os taninos, os sabores e aromas (KELLER, 2020).

1.1 Cobertura do solo

A cobertura do solo com diferentes materiais e métodos, influenciam o ambiente hidrotérmico e controlam o rendimento e a produtividade das culturas, bem como o uso eficiente da água (KADER et al. 2017). Além disso, os compostos bioquímicos de qualidade de uva também são influenciados pelas propriedades bioquímicas do solo, assim como outros elementos, incluindo temperatura e luz do sol, etiologia, sanidade do vinhedo e manejo pós-colheita (WANG et al., 2020).

A cobertura morta é um método eficaz para aumentar o rendimento das culturas e melhorar a qualidade do produto, controlando a temperatura do solo, mantendo a umidade e reduzindo a evaporação. Essa cobertura pode ser através de materiais orgânicos (restos vegetais, resíduos de animais e industriais), materiais inorgânicos (filmes plásticos) e materiais especiais (areia, concreto) (MUNNER et al., 2019).

O uso de cobertura plástica no solo, segundo Kader et al., (2017), aumentou a partir do ano 2000. Diversos produtores adotaram esse método em variadas culturas, utilizando diferentes materiais e colorações com o objetivo de melhorar a eficiência do uso da água e o rendimento das plantas.

As coberturas no solo criam um microclima no local, alterando a temperatura e a capacidade de refletir e transmitir a energia solar, sendo a cor um dos principais fatores que influenciam e determinam a irradiação (KADER et al., 2017). A luz solar é importante para a produção de uvas de qualidade por meio de seu efeito na fotossíntese e na expressão de genes envolvidos na produção de metabólitos secundários essenciais para a qualidade da uva. A cobertura reflexiva tem potencial

para melhorar a qualidade da baga por meio de seu efeito no microclima dentro do dossel e em particular a penetração da luz na frutificação (COVENTRY et al., 2005).

Na China, as coberturas com palhadas de diversas culturas assim como diferentes materiais de cobertura plástica, têm sido usadas e mostrando importantes resultados na qualidade dos pomares, sugerindo que as novas alternativas de cobertura do solo tenham mais eficiência em relação à cobertura orgânica (WANG et al., 2020). DAANE et al., (2018), diz que o nível de nutrientes no vinhedo também se altera quando comparada a cobertura vegetal e a cobertura plástica, pois na cobertura vegetal há uma competitividade com a cultura principal, principalmente por nitrogênio.

Outro fator que preocupa muito os produtores é o tradicional uso de herbicidas para o controle de plantas daninhas, sendo o principal deles o Glifosato. Bavougiane Read (2018) dizem que as coberturas do solo podem reduzir a dependência dos produtores a produtos químicos sintéticos e também reduzir o excesso do vigor vegetativo. Ao trabalharem com vidro triturado como cobertura, afirmam que é uma ótima alternativa para reduzir o uso dos herbicidas, porém é preciso ter uma fonte do material nas proximidades.

Segundo Stuff (2009), na Nova Zelândia, foi testado durante dois anos a utilização de vidro triturado nas faixas próximas aos pés das videiras e perceberam uma ótima alternativa para obter vinhos de qualidade, devido principalmente a refletividade da luz do sol que bate no material de cobertura e atinge as uvas.

Em Canterbury, Nova Zelândia, alguns vinhedos usavam cascas de mexilhões como cobertura do solo a fim de aumentar a refletividade. Em estudos feitos com vidro triturado, os resultados indicam que o uso de cobertura reflexiva pode ter efeitos benéficos no crescimento da videira, assim como melhor facilidade de manejo e consequentemente boas características do vinho. As vantagens vitícolas do uso de uma cobertura morta podem ser benéficas, especialmente em áreas secas, pois a cobertura ajuda a reduzir a necessidade de aplicação de água, mas também não reduz a necessidade do uso de herbicida e não tem melhor aproveitamento da luz na videira (CREAZY, ROSS, 2010).

1.2 Maturação

O acompanhamento do desenvolvimento da planta e o seu ciclo são de extrema importância para uma boa decisão na hora da colheita.

A fenologia descreve o que a variação no tempo causa no desenvolvimento da planta, buscando correlações entre os índices climáticos e as datas de eventos específicos de crescimento e os intervalos entre eles. Na viticultura, a fenologia tem importância principalmente nos estádios de crescimento e desenvolvimento no ciclo anual. Esse conhecimento pode ser usado para escolha do local, da cultivar, do dossel, planejamento de requisitos de mão-de-obra e equipamentos e cronograma de práticas culturais como parte do gerenciamento de vinhedos (DRY; COOMBE, 2004).

As plantas, incluindo as videiras, monitoram as estações por meio de um "relógio" endógeno que é acionado em resposta à luz detectada pelos fitocromos e outras proteínas sensíveis à luz. Estas proteínas convertem o sinal de luz em informações codificadas para regular as funções fisiológicas (KELLER, 2020).

Entre as variáveis que estimulam o crescimento das plantas está a eficiência de conversão da radiação solar em fitomassa, pois a produção de biomassa está relacionada com a eficiência com que uma planta converte energia radiante em química, dada pelo processo da fotossíntese. Em períodos sombreados há uma limitação da radiação solar, o que pode desencadear em dificuldades no processo fotossintético. Na parte inferior do dossel vegetativo, a radiação solar é diminuída, pois na parte mais alta das plantas uma fração será refletida para a atmosfera, outra absorvida pela própria planta e outra transmitida para o interior do dossel (CARON et al., 2014).

A radiação solar é uma variável meteorológica que atua nos processos físicos, químicos e biológicos das plantas, participando do manejo de irrigação, produção e crescimento vegetal, e mudanças climáticas. A radiação solar refletida varia muito conforme a superfície em que é exposta, alterando assim a disponibilidade de energia no sistema solo-planta-atmosfera. Sendo assim, o manejo no dossel e nas técnicas pode influenciar na intensidade de energia proporcionada pela radiação solar (MACIEL, 2018).

Assim como as plantas conseguem perceber as transformações ambientais e metabólicas, elas conseguem diferenciar a luz que provém da lua, o que pode estar envolvido com concentrações de cálcio no citosol. Esse nutriente oscila durante o dia, com pico antes do anoitecer e participa da “tradução” de muitos sinais, internose externos (HOTTA et al., 2007).

Essa sincronização do ritmo circadiano com o ambiente externo traduz a duração do dia, ou fotoperíodo, no interior de uma videira, dando uma estimativa da hora do dia e da época do ano, permitindo antecipar e preparar flutuações diárias e sazonais de luz e temperatura. Os genes responsáveis pela "construção" de enzimas envolvidas na produção de fenólicos que protegem os raios ultravioletas (UV), por exemplo, são mais ativos antes do amanhecer (KELLER, 2020).

Em termos de exigência de calor e luz, as videiras que crescem na natureza sem manejo e com pouca luminosidade, tendem a buscar a luz para cima, porém é necessário aquecimento para que as videiras tenham capacidade suficiente para produzir carboidratos, que irão sustentar a vinha de ano para ano e proporcionar boas colheitas com parâmetros de composição adequados. Juntamente com isso há a escolha da cultivar, pois algumas exigem mais calor e luz para amadurecer até o ponto em que produzem o sabor e características de aroma esperadas pelo consumidor (CREASY; CREASY, 2018).

O uso de graus-dia no crescimento ou outras ferramentas de acumulação de calor e luz segundo Creasy e Creasy (2018), são úteis para determinar se a cultivar e o manejo corresponderá a um local específico e se há interação da videira com o clima.

Uma das etapas no período de amadurecimento é o alongamento da baga que é caracterizado, em geral, por três fases. A primeira é determinada por aumento em tamanho e massa do pericarpo (casca) e da semente, enquanto os embriões permanecem pequenos, coloração verde e firmeza das bagas, e alta taxa respiratória. Na segunda fase, a taxa de crescimento é bastante reduzida, o embrião geralmente atinge o tamanho máximo e as bagas começam a acumular açúcares e a mudar de cor. Na fase final, ocorrem expansão celular e o desenvolvimento de características físicas, químicas e sensoriais típicas da fruta madura (KELLER, 2020).

No período de mudança de cor, chamado de *veraison*, os açúcares se acumulam no pericarpo, enquanto o ácido málico e a clorofila são degradados. Os pigmentos vermelhos de antocianina se acumulam no exocarpo e em algumas cultivares no mesocarpo.

A duração de cada estágio do crescimento do fruto e o tamanho final da baga depende da cultivar, mas é fortemente modificada pelas condições ambientais. Condições ideais para o desenvolvimento rápido dos frutos são semelhantes às que regem as outras fases do desenvolvimento reprodutivo: alta intensidade luminosa, temperatura alta, umidade adequada do solo e disponibilidade de nutrientes (KELLER, 2020). Azuma et al., (2012) ao avaliarem os genes relacionados à biossíntese de flavonóides na casca da uva, regulados pela temperatura e condições de luz, afirmaram que a irradiação da luz em baixas temperaturas induz a um maior acúmulo de antocianina, porém pouca luz associada a temperatura baixa ou alta, reduzem severamente esse acúmulo.

1.3 Composição dos frutos e qualidade

Uma das primeiras características sensoriais observada pelos consumidores de vinho é a cor. Esse atributo depende da composição fenólica presente, variando principalmente pela quantidade de antocianinas, que são pigmentos característicos de uvas vermelhas e seus derivados. No momento da vinificação, as bagas liberam os polifenóis que são produzidos no metabolismo secundário e se acumulam em diferentes órgãos da planta. Além da coloração, sabor e aroma, estes compostos determinam adstringência e amargor dos vinhos (GONZÁLEZ-NEVES et al., 2015).

As antocianinas estão entre os principais polifenóis presentes na uva e no vinho tinto. Além dos benefícios nutricionais, existe uma estreita relação entre vinhos de alta qualidade e alto teor fenólico, pois estes componentes contribuem para algumas características dos vinhos. Diversos são os fatores que afetam a qualidade e a quantidade fenólica da uva, das bagas e do vinho, incluindo principalmente a variedade e a maturação da uva, os fatores ambientais e os procedimentos tecnológicos usados durante a vinificação (LINGUA et al., 2016).

Devido às propriedades nutricionais e farmacológicas, os polifenóis são chamados de bioativos, e reagem em diversas etapas do processo de elaboração do

vinho, determinando alterações na composição e na conservação, propiciando a possibilidade do envelhecimento (GONZÁLEZ-NEVES et al., 2015).

Durante a maturação e no período de armazenamento, a caracterização polifenólica é alterada, variando significativamente a quantidade de polifenóis totais. Isso ocorre devido a várias reações enzimáticas e químicas envolvidas. Além disso, embora os polifenóis sejam bem aceitos por serem responsáveis por algumas propriedades sensoriais e atividades antioxidantes do vinho tinto, muitas outras constituintes do vinho também podem contribuir para tais propriedades (SUN et al., 2011).

Conforme Garrido-Bañuelos et al. (2019), vários metabólitos primários(açúcares e ácidos orgânicos) e secundários (os fenólicos) assim como hormônios e precursores aromáticos, são sintetizados antes e depois da colheita, enquanto outros são fornecidos por folhas e raízes. A concentração e o conteúdo dos metabólitos mudam durante os estádios de amadurecimento da uva, e são controlados por vias de síntese reguladas independentes que são afetadas pelo genótipo, fatores ambientais e práticas vitivinícolas.

A maturação ideal da uva varia conforme o estilo do vinho a ser elaborado. A qualidade depende da percepção dos metabólitos e do nível de álcool. Sendo assim, não é bem clara a relação entre a quantidade destes componentes na composição da baga e na composição do vinho. O teor polifenólico no produto final é atribuído ao grau de maturação da uva, extração dos compostos da casca durante o processamento, à temperatura de fermentação e ao teor alcoólico (GARRIDO- BAÑUELOS et al., 2019).

O teor alcoólico é influenciado pela concentração de açúcar na uva, que pode ser definida como a evolução da quantidade de açúcar por baga, expressa em mg por baga, a partir do *veráison*. O *veráison* em uvas tintas corresponde ao início da maturação dos frutos e se caracteriza pelo amolecimento e pela coloração da pele, que é resultado da biossíntese de antocianinas. O amolecimento das bagas está associado a introdução ativa de açúcares na baga, onde a sacarose é rapidamente hidrolisada em hexoses: glicose e frutose (DELLOIRE, 2011).

A acidez titulável (AT) e o pH são parâmetros importantes para a estabilidade e qualidade do mosto. A concentração de ácidos orgânicos contribui para a acidez e

afeta a cor do vinho e a estabilidade microbiológica. A atividade microbiana aumenta em ambientes com altos níveis de pH (PILLET et al.,2015).

Portanto, a presença de níveis adequados de ácidos orgânicos é um fator chave para determinar o potencial das bagas para a produção de um vinho bom e estável. A acidez e teor de ácidos tartárico e málico presentes na baga são fundamentais para a qualidade enológica e para o envelhecimento do vinho. A acidez da baga também é controlada em parte pelo potássio, que parcialmente neutraliza a carga negativa dos ácidos orgânicos e pode favorecer a formação de precipitado de tartarato de potássio. Altos níveis de potássio na baga podem resultar em mostos com acidez muito baixa, que dão vinhos com baixa qualidade sensorial e baixo potencial de envelhecimento. Sendo assim, o pH deve variar entre 4,0 e 6,0 para que ocorra uma boa fermentação alcoólica. (PILLET, 2015).

2 Projeto de pesquisa

Título: Diferentes coberturas do solo sobre a qualidade de 'Tannat'

2.1 Equipe executora

Stefania Mendes Maciel, Engenheira Agrônoma, Mestre em Agronomia, Bolsista de Doutorado da Capes, Pós-Graduando em Agronomia, Área de Concentração em Fruticultura de Clima Temperado, Faculdade de Agronomia 'Eliseu Maciel'. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas/RS.

Marcelo Barbosa Malgarim, Engenheiro Agrônomo, Diretor do Departamento de Fitotecnia, Dr., Professor do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fruticultura de Clima Temperado. Faculdade de Agronomia 'Eliseu Maciel'. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas/RS.

Suziane Antes Jacobs, Enóloga (EAFPJK), Química de Alimentos, Mestre em Ciência e Tecnologia Agroindustrial e Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas. Professora adjunta da Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito, RS.

Rosete Aparecida Gottinari Kohn, Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal de Pelotas, Mestre em Ciências pela Universidade Federal de Pelotas e doutora em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas.

2.2 Instituições participantes

Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia 'Eliseu Maciel', Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Pelotas/RS;

Vinícola Seival Estate, Candiota/RS

Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito/RS.

2.3 Introdução

O Brasil é o maior país da América Latina, e considerado o quinto maior produtor vitivinícola do hemisfério sul. Hoje, a área de produção vitivinícola no Brasil soma 83,7 mil hectares, divididos principalmente entre seis regiões, onde as principais regiões produtoras são o Nordeste e o Sul, sendo mais de 1,1 mil vinícolas espalhadas pelo país onde a maioria está instalada em pequenas propriedades com 02 hectares (IBRAVIN, 2016).

No ano de 2017 as vinícolas gaúchas realizaram a maior safra a ser processada no Estado desde 2011, totalizando 750.612.622 quilos de uva produzidos, sendo 89,6% de uvas americanas e híbridas e 10,4% de uvas *Vitis viníferas* (IBRAVIN, 2017). No ano de 2016, a produção de uvas para processamento totalizou 303 mil toneladas, sendo 268 mil toneladas de uvas americanas e híbridas e 32 mil toneladas de uvas *Vitis vinífera* (IBRAVIN, 2016).

Entre as principais regiões produtoras de uva e vinho encontra-se a Região da Campanha, a qual possui vinhedos comerciais iniciados por empresas multinacionais desde a década de 1970. Sua topografia facilita a mecanização e possibilita que grandes extensões de área de vinhedos sejam implantadas. O clima e os solos são bastante diferentes aos da Serra Gaúcha, o que proporciona à região um potencial diferenciado na produção de vinhos finos (GUERRA et al., 2005).

A cultivar 'Tannat', uma das principais uvas plantadas na região da Campanha

Gaúcha juntamente com Cabernet Sauvignon e Merlot, possui um elevado potencial para a síntese de compostos como os taninos e as antocianinas, os quais têm um impacto fundamental sobre a cor e outras propriedades sensoriais dos vinhos tintos (González-Neves et al., 2008).

Esta cultivar que faz sucesso no Uruguai e, hoje, na Campanha Gaúcha, também desperta um novo e promissor *terroir* para vinhos brasileiros. Trazida pelos bascos espanhóis e franceses produz vinhos com características bem diferentes dos elaborados em sua região de origem. Os vinhos elaborados com esta casta, enquanto jovens são muito tânicos, ácidos e rústicos, podendo esperar algum tempo para aflorarem suas qualidades, passando de vinhos rústicos e duros para vinhos aromáticos (WOLFFENBÜTTEL, 2013).

Porém, para que haja o bom desempenho de uma safra, é primordial conhecer o clima deste local. A estrutura climática média de uma região determina a aptidão das castas, já a variabilidade climática influencia questões como o risco de produção e da qualidade ano após ano (JONES, 2013).

Assim, os fatores ambientais exercem a sua influência na floração modificando a composição química interna, particularmente o balanço de hormônios endógenos, assim como o seu impacto na fotossíntese da videira (VASCONCELOS et al., 2009). As modificações nos níveis de luminosidade, aos quais uma espécie está adaptada, podem condicionar respostas fisiológicas distintas em suas características bioquímicas, anatômicas e de crescimento (ATROCH et al., 2001).

Sendo assim, considerando as alterações que ocorrem nas plantas como resultado da adaptação às diferentes variações ambientais e climáticas, deu-se a iniciativa da pesquisa, a fim de avaliar a influência da cobertura do solo sobre a qualidade da cultivar Tannat.

2.4 Hipótese

Diferentes materiais utilizados como cobertura do solo em épocas estratégicas do desenvolvimento do vinhedo influenciam significativamente na qualidade pós-colheita e no vinho de 'Tannat' da Região da Campanha Gaúcha.

2.5 Objetivos

O objetivo deste trabalho foi estudar o impacto na qualidade da *Vitis vinífera* Tannat após sofrer algumas modificações na cobertura do solo a fim de propiciar o aumento da intensidade luminosa nos cachos através de material colocado no solo próximo às plantas.

Esta nova técnica instiga à pesquisar e reunir resultados sobre a qualidade da *Vitis vinífera* 'Tannat' após ser submetida à cobertura do solo em diferentes fases do seu desenvolvimento e levar aos produtores informações consistentes sobre o experimento a fim de que possam vir a aderir-la.

2.6 Justificativa

Através da cobertura do solo em épocas estratégicas com materiais distintos as características desejadas para um produto de melhor qualidade podem ser atingidas.

2.7 Revisão teórica

2.7.1 Vitivinicultura

O gênero *Vitis*, ao qual pertence a videira, está inserido na família Vitaceae, que possui 910 espécies dispostas em 14 gêneros (CHRISTENHUSZ; BYNG, 2016). Majoritariamente composta por trepadeiras, a família Vitaceae apresenta distribuição cosmopolita, tendo como principais centros de diversidade as Américas, a África e o sudeste asiático (STEVENS, 2017).

Conforme dito pelo diretor-geral da Organização Mundial da Vinha e do Vinho, Jean-Marie Aurand, atualmente são consumidos mundialmente cerca de 24 bilhões de litros de vinho, sendo que de cada cinco garrafas comercializadas, duas são de vinhos elaborados fora do país onde está sendo consumida.

Os maiores produtores mundiais de vinho no ano de 2016 são, em primeiro lugar, a Itália com 48,8 milhões de hectolitros, seguida pela França (41,9), Espanha (37,8), Estados Unidos (22,5), Austrália (12,5), China (11,5), Chile (10,1), África do

Sul (9,1), Argentina (8,8) e Alemanha (8,4). O Brasil atualmente ocupa a 21ª posição produzindo 1,4 milhões de hectolitros (IBRAVIN, 2016).

Segundo dados da OIV (2016) O mundo possui 7,5 milhões de hectares de videiras, onde 5 países respondem pela metade da plantação mundial de uvas: Espanha, China, França, Itália e Turquia. 40% deste total são produzidos na Europa, 31% na Ásia e 20% na América.

Conforme a Figura 1 mostra, a distribuição dos tipos de produtos produzidos com uvas está espalhada por todo o mundo sendo que o Brasil ainda produz mais uvas de mesa do que uvas para vinhos e a Europa destaca-se pela produção de uvas para vinho. No ano de 2016 a produção de vinhos teve um decréscimo, sendo uma das mais baixas nos últimos 20 anos.

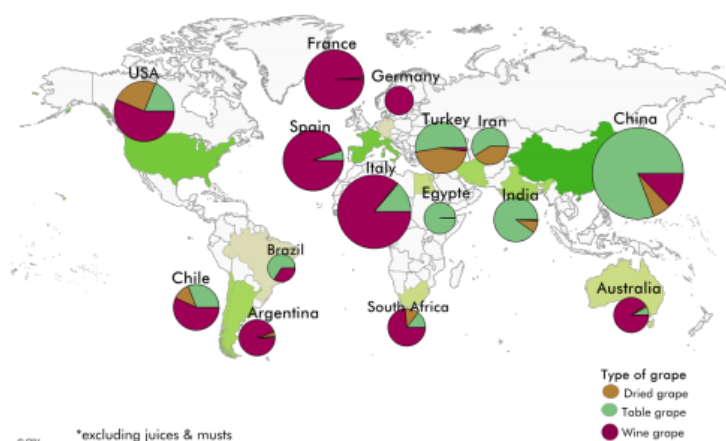


Figura 1. Principais produtores de uvas por tipo de produtos

Em relação ao consumo de vinho pelo mundo, a internacionalização dos vinhos fez com que estes estejam sendo consumidos fora de seu país de origem. O consumo mundial de vinho em 2015 era estimado em 239 mhl, porém desde o início da crise global econômica e financeira de 2008, o consumo estabilizou em cerca de 240 mhl. O aumento no consumo de vinho desde 2005 foi de 13% nos EUA, 11% na França, 9% na Itália e na Alemanha e 7% na China.

A viticultura que antes se concentrava na Europa se espalhou para os demais continentes a partir das grandes navegações. No Brasil, as primeiras plantas foram introduzidas no Sudeste por Martim Afonso de Souza, em 1532. Porém, o cultivo só obteve sucesso quando os jesuítas a levaram para o sul, onde as características climáticas eram mais adequadas para o desenvolvimento da videira (DALL'AGNOL,

2007).

Segundo o IBGE, a viticultura no Brasil ocupa uma área de 63.816 ha, situada entre o paralelo 30°S, no Estado do Rio Grande do Sul, e o paralelo 9°S, na Região Nordeste do país. Em função da diversidade ambiental, existem pólos com viticultura característica de regiões temperadas, com um período de repouso hibernar definido, pólos em áreas subtropicais onde normalmente a videira é cultivada com dois ciclos anuais, definidos em função de um período de temperaturas mais baixas no qual há risco de geadas; e pólos de viticultura tropical onde é possível a realização de podas sucessivas, com dois e meio a três ciclos vegetativos por ano (PROTAS et al., 2014).

No Rio Grande do Sul a expansão e o crescimento de novas regiões vitícolas dão destaque para a Campanha Gaúcha que traz além de novos aromas, cores e sabores para o vinho, locais turísticos que ainda foram pouco explorados nesta região. A Região da Campanha tende a uma evolução lenta e de crescimento gradual, pois ainda tem muito a ser explorada e pesquisada tecnicamente. Segundo Flores (2011) o esgotamento fundiário da Serra Gaúcha, restrição de clima, topografia e mecanização para a elaboração de vinhos finos fez com que novos avanços tecnológicos e econômicos sejam alcançados na região da Campanha.

2.7.2 Tannat

Entre os principais pontos avaliados pelos consumidores de vinho podemos citar a cor e o aroma. A cor das moléculas de polifenóis de vinho tinto depende da natureza, entre os quais incluem antocianinas, pigmentos característicos de uvas tintas e os seus derivados. Polifenóis ocorrem no metabolismo secundário e acumulam-se em diferentes órgãos da videira, sendo extraído durante a vinificação (GONZÁLEZ-NEVES et al., 2015).

Caracterizada pela sua riqueza polifenólica, a variedade Tannat possui elevados teores de antocianinas e taninos. Esta composição confere-lhe um potencial muito interessante para a produção de vinhos de grande cor e estrutura encorpada, apto a ser consumido como vinhos jovens, mas também para o envelhecimento (GONZÁLEZ-NEVES et al., 2015).

A composição da uva e as práticas vinícolas determinam a composição e as

propriedades sensoriais dos vinhos tintos jovens. A composição da uva depende de fatores ambientais, práticas de gestão do vinhedo e da variedade. As propriedades sensoriais dos vinhos tintos jovens, como a cor, sabor e sensação na boca, dependem de vários componentes extraído de uvas, entre os quais se destacam muitos polifenóis. As antocianinas e seus derivados são pigmentos de vinhos tintos jovens. Taninos (proantocianidinas) participam da astringência, amargor e cor dos vinhos. As antocianinas e taninos são extraídos juntamente com outros polifenóis de uvas tintas durante o processo de maceração. O tempo de contato da casca, a concentração de etanol e a temperatura dos mostos são os fatores mais importantes que modificam a difusão de antocianinas e taninos de bagaço. (CANALS et al., 2005; SACCHI et al., 2005).

Os taninos possuem uma estrutura química formada através da polimerização de moléculas fenólicas dividindo-se em dois grandes grupos: os taninos hidrolisáveis e os taninos condensados. A presença de taninos hidrolisáveis no vinho é de origem exógena, como resultado de certas práticas vinícolas, tais como a utilização de barris, cuja madeira é rica em taninos hidrolisáveis, para armazenamento do vinho após a fermentação alcoólica, e durante o seu envelhecimento. Os taninos condensados, também chamados de proantocianidinas são os tipos de taninos que estão presentes nas *Vitis Viníferas* (Matheus, 2009), ocorrendo também em outras angiospermas e gimnospermas, principalmente lenhosas.

De acordo com Ribéreau-gayon et al. (1998) a maturação da uva, independe do ponto de virada de cor, pintor ou véraison e não constitui um estágio fisiológico preciso. A composição físico-química, a estabilidade microbiológica e a qualidade sensorial dos vinhos são determinadas principalmente pelos ácidos orgânicos, onde os mais importantes na uva são os ácidos tartárico e málico. O pH da uva depende diretamente da força e da concentração dos ácidos orgânicos. O autor também diz que os açúcares (frutose e glicose), juntamente com os ácidos orgânicos, são responsáveis pelo sabor da fruta e a relação açúcar/acidez é o que melhor define a maturação das uvas. O índice mais usado para definir o momento da colheita é o teor de sólidos solúveis totais, expressos em °Brix, utilizando um refratômetro manual (RIZZON; MIELE, 2003).

No processo de vinificação acontece a maceração a qual é um processo físico-

químico complexo que compreende: extração de substâncias nos tecidos das cascas e sementes, difusão no mosto e modificação dos compostos extraídos. O último inclui, essencialmente, compostos fenólicos (particularmente antocianinas e taninos), mas também substâncias aromáticas e precursores de aromas, substâncias nitrogenadas, polissacáridos (especialmente pectinas), sais minerais (tais como potássio), etc. (RIBÉREAU-GAYON et al., 1998).

2.7.3 Videira e o Clima

A temperatura, precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, ventos, radiação solar e insolação são alguns elementos meteorológicos que exercem forte influência sobre a videira, sendo importante na definição das potencialidades das regiões para a cultura. O clima também interage em conjunto com outros elementos naturais como o solo, a cultivar e as técnicas de cultivo do vinhedo.

Grande parte da diversidade encontrada nos produtos vitivinícolas, seja quanto aos tipos de produtos, seja no que diz respeito aos aspectos qualitativos e de tipicidade, deve-se ao efeito do clima das regiões vitícolas (TONIETTO; MANDELLI, 2003).

Para que a elaboração de vinhos finos seja de qualidade, a produção de uvas deve ser favorecida pela alta disponibilidade de radiação solar e baixa precipitação durante o período de maturação (SANTOS et al., 2011). A captação e a penetração da radiação solar realizam-se de forma diferenciada em razão das características inerentes a cada sistema de condução da videira, como a distribuição e a orientação da folhagem dentro do dossel (NORBERTO et al., 2009). ABE et al. (2007) relataram que o acúmulo de açúcar é o fenômeno mais importante da maturação, não somente pela quantidade de álcool que dele deriva, mas também por ele servir de origem para outros compostos, como os polifenóis, as antocianinas e aqueles relacionados ao aroma. As antocianinas são flavonóides amplamente distribuídos na natureza e são responsáveis pela maioria das cores azul, violeta e todas as tonalidades de vermelho, presentes em flores e frutos.

Em uvas tintas, as antocianinas constituem a maior porcentagem de compostos fenólicos, representando um constituinte importante para a produção de vinhos tintos

porque contribuem para os atributos sensoriais e, principalmente, para a coloração do vinho (MUÑOZ, 2004).

Segundo Tonietto e Mandelli (2003), a videira é uma planta que exige bastante luz e necessita de alta insolação principalmente no período vegetativo pois é um fator determinante para a realização da fotossíntese e consequentemente definir a qualidade da composição química da uva. A intensidade da radiação solar recebida pela planta deve-se ao local onde este vinhedo está instalado. A latitude, o período do ano, a nebulosidade, a topografia, a altitude, entre outros, são alguns elementos que influenciam nessa intensidade. Em anos de maior insolação, geralmente anos pouco chuvosos, uvas com bons teores de açúcares e com acidez adequada são produzidas. A alta insolação quando agregada a temperaturas muito altas podem ser prejudiciais aos vinhedos, produzindo uvas pouco equilibradas, o que não é desejável para a indústria. Por isso é importante um equilíbrio na temperatura.

Os açúcares são os produtos finais resultantes da atividade fotossintética nos vegetais, sendo este o único processo de importância biológica que possibilita o aproveitamento da energia a partir da luz solar (CHAVARRIA et al., 2009), e a quantidade deste açúcar que é concentrado nas bagas é um dos mais importantes fatores para o processo de vinificação.

Os fotoassimilados são translocados no período de crescimento vegetativo das plantas para as raízes e folhas jovens, e após o florescimento são direcionados para os frutos.

2.7.4 Radiação solar

O saldo de radiação representa a energia disponível aos processos físicos e biológicos que ocorrem na superfície terrestre. Essa energia é a diferença entre os fluxos totais da radiação incidente e a “perdida” (emitida e/ou refletida) por uma superfície.

Para avaliar as potencialidades das espécies com algum tipo de perturbação no ambiente em que ela se desenvolve, é de extrema importância o estudo dos fatores que influenciam seu comportamento. A radiação solar é uma das principais características do clima que exerce uma grande influência no potencial de síntese de

compostos essenciais na elaboração de bons vinhos.

Gupta et al., (2015) ao submeterem Syrah e Cabernet Sauvignon a radiação artificial observaram uma maior extração de constituintes fenólicos no vinho sem alterações qualitativas. Nenhuma grande alteração por radiação induzida foi observada nos componentes do aroma do vinho. Assim, o processamento de radiação de uvas resultou em vinhos com melhores propriedades organolépticas e antioxidantes.

Song et al., (2015) ao avaliarem em Pinot Noir o efeito da remoção de folhas do dossel e a intensidade dos raios ultravioleta, verificaram que o acúmulo de luz solar e a exposição UV aumentaram significativamente o °Brix e o pH no suco de uva, e aumentaram substancialmente a densidade, as antocianinas, pigmento total, fenóis totais e conteúdo de taninos. Boa luz solar e exposição UV afetam álcoois e outras composições voláteis do vinho.

2.8 Material e Métodos

Os experimentos serão conduzidos em um vinhedo comercial situado na cidade de Candiota, na Região da Campanha Gaúcha no Estado do Rio Grande do Sul. O local está situado a 31° de latitude sul, 53° de longitude oeste e em uma altitude de 170 m acima do nível do mar. O relevo é suave ondulado com superfície de topografia pouco movimentada, constituída por um conjunto de colinas chamadas coxilhas, com declividade de 3% até 20%.

O trabalho será realizado durante a safra 2017/2018 e 2018/2019 com a *Vitis vinifera* L. 'Tannat'. O vinhedo foi implantado no ano de 2002 com disposição das plantas de 3,0 metros entre fileiras e 1,0 metro entre linhas, conduzido em sistema espaldeira sobre o porta enxerto SO4. A unidade de mapeamento que abrange o vinhedo classifica o solo como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (STRECK et al., 2008), solo geralmente profundo a muito profundo, bem drenado.

O delineamento experimental será inteiramente casualizado contando de três tratamentos e quatro repetições de 5 plantas totalizando 60 plantas para cada experimento, considerando como tratamentos as épocas que a cobertura do solo será disposta no vinhedo e o tipo de material a ser utilizado.

No experimento 1 o solo será coberto com TNT, que é um tipo de material classificado como um não tecido poroso, na cor branca em faixas de 50 cm em ambos os lados das filas a partir do tronco da planta que permanecerão até o dia da colheita. A cobertura do solo será aplicada quando as uvas estiverem no período de frutificação e no início da mudança de cor.

No experimento 2 o solo será coberto no período de mudança de cor com TNT na cor branca, lona branca/preta dupla face e plástico transparente.

A determinação da data de colheita será feita conforme as avaliações de °Brix e as exigências da empresa. Após a colheita serão feitas as avaliações físicas e laboratoriais em parceria com a vinícola e com a Universidade Federal do Pampa-Campus Dom Pedrito.

Os dados de produção serão avaliados pelo número de cachos por tratamento, número de cachos por planta, massa média dos cachos por tratamento e massa média dos cachos por planta. Os dados de produtividade por hectare serão obtidos através da conversão dos resultados encontrados por planta e extrapolado para um hectare.

Das amostras coletadas serão realizadas as análises das variáveis acidez total, pH, °Brix, antocianinas, taninos totais e polifenóis totais do mosto e logo em seguida, será feita a vinificação dos tratamentos para posterior análise das mesmas variáveis. A vinificação será feita na Universidade Federal do Pampa - Campus Dom Pedrito em vasilhames de polipropileno de 5,00 litros e acondicionadas à temperatura ideal para o bom desenvolvimento do processo.

A acidez total corresponde à soma dos ácidos tituláveis quando se neutraliza o vinho até pH 7,0 com solução alcalina. O anidrido carbônico e o anidrido sulfuroso livre e combinado não devem ser incluídos na acidez total. Uma maneira de eliminar o anidrido carbônico dos vinhos é através da agitação a frio com uma trompa de vácuo.

Material utilizado:

- Erlenmeyer de 250 mL.
- Pipeta de 5 mL.
- Bureta de 25 mL.

Reagentes:

- Hidróxido de sódio 0,1 N.
- Azul de bromotimol: 4 g/L diluído no álcool a 20%.

Procedimento:

Num erlenmeyer de 250 mL adicionar 5 ml de vinho ou de mosto e algumas gotas de azul de bromotimol. Titular com hidróxido de sódio 0,1 N até o aparecimento da coloração azul, tendo o cuidado de anotar o volume gasto (mL).

Cálculo:

$$\text{Acidez total (meq/L)} = \frac{n \times N \times 1000}{V}$$

A acidez total em meq/L é obtida através da fórmula:

onde:

n = mL de hidróxido de sódio gastos na titulação.

N = normalidade do hidróxido de sódio.

V = volume de vinho utilizado em mL.

O pH do vinho corresponde à concentração de íons de hidrogênio dissolvido no mesmo. O valor do pH dos vinhos brasileiros é variável de 3,0 até 3,6 dependendo do tipo (branco, tinto) da cultivar e da safra.

Material e equipamentos utilizados:

- Peagômetro com escala de, no mínimo 0,1 unidade de pH.
- Eletrodos: os eletrodos de vidro devem ser conservados na água destilada, enquanto os de calomel em uma solução saturada de cloreto de potássio.

Reagentes:

- Solução tampão de pH 3,0
- Solução tampão de pH 4,0

Procedimento:

O aparelho deve ser calibrado com a solução tampão de pH 3,0 na temperatura de 20°C. Depois de calibrado o aparelho, colocar num copo de bequer de 100 mL, 20 mL de vinho. Agitar lentamente com o auxílio de um agitador magnético e mergulhar o eletrodo no líquido. Uma vez estabilizado, fazer a leitura do pH no aparelho.

A escala de graus Brix representa o teor de sólidos solúveis totais na amostra (%/volume de mosto) sendo que 90% são açúcares. Esta medida pode ser feita diretamente no vinhedo, com a ajuda de um equipamento de bolso chamado refratômetro.

As antocianinas são compostos fenólicos responsáveis pela coloração dos vinhos tintos jovens. Esses compostos absorvem intensamente radiação na zona do visível, com um máximo a 500-550 nm, no entanto, não é possível determinar diretamente no vinho através de método colorimétrico, devido à interferência de outros compostos, especialmente os taninos. A variação da intensidade corante em dois valores de pH é proporcional ao teor de antocianina. Nessas condições não ocorre a interferência dos outros polifenóis, pois a função fenol não é afetada pela variação de pH.

Material utilizado:

- Espectrofotômetro.
- Cubetas de quartzo com 1 cm de percurso ótico.
- Tubos de ensaio.
- Pipetas de 1 mL e 10 mL.

Reagentes:

- Etanol com 0,1% de ácido clorídrico.
- Ácido clorídrico 2%.
- Solução tampão de pH 3,5, preparada com fosfato dissódico 0,2 M (303,5 mL) e ácido cítrico 0,1 M (696,5 mL).

Procedimento:

- Colocar em um tubo de ensaio 1 mL de vinho e analisar; 1 mL de etanol com 0,1% de ácido clorídrico e 10 mL de ácido clorídrico a 2%.
- Em um segundo tubo de ensaio adicionar também 1 mL de vinho e analisar; 1 mL de etanol com 0,1% de ácido clorídrico e 10 mL de solução tampão de pH 3,5.
- Efetuar a leitura da absorção das amostras dos dois tubos a 520 nm, utilizando cubetas de 1 cm de percurso ótico, calibrando o aparelho com água destilada.

Cálculo:

A concentração de antocianina livre, expressa em mg/L, é obtida relacionando as diferenças de densidade ótica a uma curva padrão estabelecida com os valores abaixo:

$$\text{Antocianina (mg/L)} = 388 \times \Delta d$$

Δd = diferença de leitura entre os dois tubos.

Os taninos presentes na uva e nos vinhos são os taninos condensados, polímeros dos 3-flavanóis (catequinas) e dos 3-4-flavanodíolos (proantocianidinas). É conhecida a propriedade dos taninos de se combinarem com outros polímeros como as proteínas e os polissacarídeos, o que determina o seu poder adstringente e a sua capacidade de inibição enzimática, princípio que constitui o princípio das colagens com produtos protéicos.

A capacidade de combinação dos taninos com as proteínas, bem como as suas propriedades dependem diretamente da natureza da polimerização, podendo variar de 2 a 10 moléculas de flavanas.

Os taninos apresentam grande interesse enológico principalmente devido à sua precipitação na evolução dos vinhos e nos processos de oxidorredução dos mesmos. No decorrer do processo de amadurecimento do vinho tinto verifica-se um aumento progressivo da polimerização dos taninos, com interferência na cor.

A determinação do tanino baseia-se na propriedade das proantocianidinas monoméricas ou polimerizadas de originarem antocianinas por aquecimento em meio ácido. Como essa reação apresenta um rendimento relativamente baixo, de ordem

de 20%, dependendo da estrutura dos taninos e das condições da reação é importante seguir cuidadosamente a metodologia.

O método baseia-se na transformação das leucoantocianinas em antocianinas através da hidrólise ácida.

Material utilizado:

- Espectrofotômetro.
- Cubetas de quartzo com 1 cm de percurso ótico.
- Aparelho de banho-maria com aberturas adaptadas para tubos de ensaio.
- Tubos de ensaio de 20 mL com tampa esmerilhada equipadas com um sistema de vidro para refluxo.
- Balão volumétrico de 50 mL.
- Pipetas de 1; 2; 5 e 10 mL.

Reagentes

- Ácido clorídico concentrado (12 N).
- Etanol puro para análise.

Procedimento:

Em dois tubos de ensaio, um dos quais sofrerá a hidrólise e o outro não, colocar 4 mL de vinho diluído a 0,5%; 1 mL de vinho em um balão volumétrico de 50 mL; 2 mL de água destilada e 6 mL de ácido clorídico concentrado. No tubo submetido à hidrólise, colocar gelo no aparelho de refluxo e colocar no aparelho de banho-maria a 100°C durante 30 minutos.

Passado esse período deixar esfriar durante 15 minutos com o gelo no aparelho e adicionar 1 mL de etanol nos dois tubos.

Medir a densidade ótica dos dois tubos no espectrofotômetro a 550 nm, utilizando cubetas de quartzo de 1 cm de percurso ótico, aferindo o aparelho com água destilada.

Cálculo:

A concentração de tanino total do vinho expressa em g/L é obtida relacionando as diferenças de densidade ótica dos dois tubos, a uma curva padrão estabelecida com os volumes abaixo:

$$\text{Tanino total (g/L)} = 19,33 \times \Delta d$$

Δd = diferença de leitura entre os dois tubos.

Os polifenóis totais dos vinhos participam da intensidade de cor, da tonalidade das características gustativas como a adstringência, da estabilidade, na evolução e na maturação dos vinhos. Os vinhos tintos absorvem consideravelmente radiação ultravioleta (UV) com um mínimo de 280-282 nm, devido essencialmente à absorção dos núcleos benzênicos, característicos dos compostos fenólicos, princípio utilizado para a determinação dos polifenóis totais onde os resultados são expressos através de um índice (I 280 nm).

Material utilizado:

- Espectrofotômetro UV/VIS.
- Cubetas de quartzo com 1 cm de percurso ótico.
- Balão volumétrico de 100 mL.
- Pipetas de 1 e 10 mL.

Procedimento: Diluir o vinho tinto na proporção de 1% com água destilada e com o auxílio de um balão volumétrico de 100 mL e determinar a absorbância no espectrofotômetro a 280 nm, com cubeta de quartzo de 1 cm de percurso ótico e anotar o valor obtido. Tendo o cuidado de zerar o aparelho com água destilada.

Cálculo:

O valor da absorbância obtido, multiplicado pelo fator de diluição indica o índice de polifenóis totais.

Em princípio, cada 20 unidades de polifenóis totais representam aproximadamente 1 g/L de taninos totais.

Através de diluições adequadas o método pode ser aplicado aos vinhos brancos; no entanto com diluições muito pequenas é evidente a interferência de substâncias não fenólicas causas de erros na análise desses vinhos.

As variáveis climáticas de cada safra serão coletadas por estações meteorológicas próximas ao vinhedo.

Os resultados serão submetidos à análise de variância (Anova) e comparação de

médias pelo teste de Tukey a 5%.

2.9 Atividades

- Revisão bibliográfica: a atualização da literatura será feita de forma constante durante todo o período de execução do projeto até a data da defesa da Tese. Essa atualização será feita em periódicos, livros e sites que disponham de informações atuais e confiáveis.
- Delineamento experimental: a implantação do experimento será feita na época planejada visando atender os objetivos do estudo.
- Cobrimento do solo: conforme o desenvolvimento fenológico da planta.
- Colheita: a colheita será feita conforme o desempenho fenológico da cultura e o acompanhamento da maturação.
- Análises das variáveis: após a colheita, todas as amostras coletadas e devidamente separadas conforme os seus tratamentos e suas repetições serão levadas a Universidade Federal do Pampa para que sejam analisadas.
- Avaliações relevantes: durante a execução do projeto qualquer dado que seja considerado importante será tabelado.
- Tabulação dos dados e análise estatística: após a conclusão do experimento será feita a análise dos dados para conclusão dos resultados obtidos no estudo.
- Redação do trabalho científico: a tese será elaborada ao longo do desenvolvimento do projeto sendo finalizada após a coleta de todos os dados.
- Participação em eventos: a partir da coleta dos dados serão de extrema importância que os resultados sejam expostos à comunidade em congressos, seminários, simpósios e afins.
- Elaboração e submissão do relatório final de atividades: nos meses de outubro e novembro de 2019 o relatório final será submetido à avaliação final para o orientador.
- Defesa da tese: a defesa da tese será no mês de fevereiro de 2020.

2.10 Cronograma

ATIVIDADES	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Revisão bibliográfica	123	123	*123	*123	*123	*123	*123	*123	*123	*123	*123	*123
Delineamento experimental									*			
Cobramento do solo									*	*	*	*
Colheita		12										
Análises das variáveis			12	12	12	12	12					
Tabulação dos dados	123	123	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Redação do trabalho	123	123	*12	*12	*12	*12	*12	*12	*12	*12	*12	*12
Participação em eventos	123	123	*12	*12	*12	*12	*12	*12	*12	*12	*12	*12
Elaboração final	3	3					2	2	2	2	2	2
Defesa da tese		3										

*2017; 1(2018); 2(2019); 3(2020)

2.11 Orçamento

A tabela a seguir mostra materiais necessários para a realização do projeto. Demais equipamentos serão utilizados os já existentes na instituição.

PRODUTOS	UNIDADES	VALOR UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
Transporte (combustível)			2500,00
Reagentes e vidrarias			3000,00
Impressão / fotocópia			200,00
Materiais de escritório			300,00
Participações em eventos/publicações			1000,00
Cartazes e banners			500,00
Materiais de apoio literário			500,00
		TOTAL =	7500,00

2.12 Referências

- ABE, L.T.; MOTA, R.V.; LAJOLO, F.M.; GENOVESE, M.I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2007, v. 27, p. 394-400.
- ATROCH, E.M.A.C. et al. Crescimento, teor de clorofilas, distribuição de biomassa e características anatômicas de plantas de *Bauhinia forficata* submetidas a diferentes condições de sombreamento. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, p. 853-862, 2001.
- CANALS, R.; LLAUDY, M. C.; VALLS, J.; CANALS, J. M. Influence of ethanol concentration on the extraction of color and phenolic compounds from the skin and seeds of Tempranillo grapes at different stages of ripening. **J Agric Food Chem.**, v. 53, p. 4019–4025, 2005.
- 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, n. 1, p. 119-126, 2009.
- CHRISTENHUSZ, M. J. M.; BYNG, J. W. The number of known plants species in the world and its annual increase. **Phytotaxa**, v. 261, n. 3, p. 201–217, 2016. Disponível em: <https://biotaxa.org/Phytotaxa/article/view/phytotaxa.261.3.1>. Acesso em: 18 jul. 2017.
- DALL'AGNOL, I. **Origem Histórica e Dispersão da Videira**. Confraria do Vinho: Bento Gonçalves, 2007. Disponível em: <http://www.estrelasdobrasil.com.br/origem-historica-e-dispersao-da-videira/>. Acesso em: 18 jul. 2017.
- IBRAVIN. **Cadastro Vinícola**. 2016. Disponível em: <http://www.ibravin.org.br/admin/arquivos/estatisticas/1473079559.pdf>. Acesso em: 18 jul, 2017.
- IBRAVIN. **O Consumo de vinho cresce entre os jovens**. 2016. Disponível em: <http://www.ibravin.org.br/Noticia/consumo-de-vinho-cresce-entre-os-jovens/204>. Acesso em: 18 jul. 2017.
- IBRAVIN. **Notícias**. 2017. Disponível em: <http://www.ibravin.org.br/Noticia/safra-de-uva-2017-e-recorde-no-rio-grande-do-sul/281>. Acesso em: 18 jul.2017.
- FLORES, S. S. **Desenvolvimento territorial sustentável a partir dos territórios do vinho: o caso dos vinhos da campanha**. 2011. 152 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.
- GONZÁLEZ-NEVES, Gustavo et al. Estudio comparativo de la extracción de polifenoles en la elaboración de vinos tannat por técnicas alternativas. **Revista Enologia**, n. 1, p. 1-5, 2008.

GONZÁLEZ-NEVES, Gustavo et al. Efecto de técnicas alternativas de maceración sobre el color y composición de vinos tintos de seis variedades de uva.

Agrociencia Uruguay, Montevideo, v. 19, n. 1, p. 57-68, 2015. Disponível em: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-15482015000100007&lng=es&tlng=es. Acesso em: 23.jul.2017.

GUERRA, C. C.; MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; ZANUS, M. C.; CAMARGO, U. A. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005.

GUPTA, S. et al. Influence of radiation processing of grapes on wine quality. **Radiation Physics and Chemistry**, v. 111, p. 46-56, 2015.

JONES, G. Uma Avaliação do Clima para a Região Demarcada do Douro: Uma análise das condições climáticas do passado, presente e futuro para a produção de vinho. **ADVID**, Portugal, 2013.

MATHEUS, N. A Química dos Sabores do Vinho – OS POLIFENÓIS. **Revista Real Academia Galega de Ciencias**, Porto, Portugal, v. 28, p. 5-22, 2009.

MUÑOZ-ESPADA, A. C. et al. Anthocyanin quantification and radical scavenging capacity of Concord, Norton, and Marechal Foch Grapes and wines. **J. Agric. Food Chem.**, v. 52, p. 6779-6786, 2004.

NORBERTO, P. M.; REGINA, M. A.; CHALFUN, N. N. J.; SOARES, A. M. Efeito do sistema de condução em algumas características ecofisiológicas da videira (*Vitis labrusca* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 721-726, 2009.

OIV. **World Vitiviniculture Situation**: OIV Statistical Report on World Vitiviniculture. 2016. Disponível em <http://www.oiv.int/public/medias/5029/world-vitiviniculture-situation-2016.pdf>. Acesso em: 20 jul.2017.

PROTAS, J. F. DA S., et al. **A vitivinicultura brasileira: realidade e perspectivas**. EMBRAPA Uva e Vinho. Disponível em <http://www.cnpv.embrapa.br/publica/artigos/vitivinicultura/>. Acesso em: 25 jul.2017.

RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. **Traité d'Oenologie 2**. Chimie du vin. Stabilisation et traitements. Dunod, Paris, 1998. 519p.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Merlot para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, p. 156-161, dez. 2003. Suplemento.

SACCHI, K. L.; BISSON, L. F.; ADAMS, D. O. A review of the effect of winemaking techniques on phenolic extraction in red wines. **Am J Enol Vitic.**, v. 56, p. 197–206, 2005.

SANTOS, A. O.; HERNANDES, J. L.; PEDRO JR., MÁRIO J.; ROLIM, G.S.

Parâmetros fitotécnicos e condições microclimáticas para videira vinífera conduzida sob dupla poda sequencial. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 12, p. 1251-1256, 2011.

SONG, J. et al. Effect of grape bunch sunlight exposure and UV radiation on phenolics and volatile composition of *Vitis vinifera* L. cv. Pinot noir wine. **Food Chemistry**, v. 173, p. 424-43, 2015

STEVENS, P. F. **Angiosperm Phylogeny** Website. Version 13. Viales. 2017. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em: 18 jul. 2017.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. Porto Alegre: EMATER/RS. 2008. 222 p.

TONIETTO, J., MANDELLI, F. **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado**: Clima. 2003. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/clima.htm#regioes>. Acesso em: 24 jul. 2017.

VASCONCELOS, M. C., GREVEN, M., WINEFIELD, C. S., TROUGHT, M. C. T.; RAW, V. The flowering process of *Vitis vinifera*: A review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 60, n. 4, p. 411–434, 2009.

WOLFFENBÜTTEL, P. **Sobre vinho: Tannat**. 2013. Disponível em: <http://www.sobrevinho.net/ucas-viniferas/tannat>. Acesso em: 17 jul. 2017.

3 Relatório do trabalho de campo

O trabalho de campo foi iniciado no período em que as uvas Tannat encontravam-se no estágio fenológico de frutificação (Figura 1), coincidindo com o mês de novembro de 2017 e 2019. Neste período, foram trabalhadas 36 plantas representando os tratamentos de cobertura com lona branca (Figura 2), cobertura com TNT (Figura 3) e sem cobertura (Figura 4). Em janeiro de 2018 e 2020, quando as uvas estavam em maturação, foram dispostas as coberturas no solo, semelhantes ao sistema anterior, totalizando então 72 plantas neste experimento.

A colheita foi realizada no mês de fevereiro de 2018 e março de 2020, quando foram avaliadas as variáveis de produtividade a campo, as análises físicas das uvas em laboratório e as análises químicas do mosto. Posteriormente, foi feita uma microvinificação que proporcionou a elaboração do vinho e, por fim, sua análise química.



Figura 2. Estádio Fenológico de Frutificação da uva Tannat
Fonte: o autor



Figura 3. Cobertura do solo com lona branca
Fonte: o autor



Figura 4. Cobertura do solo com TNT
Fonte: o autor



Figura 5. Sem cobertura do solo
Fonte: o autor

No primeiro ano do experimento as uvas eram conduzidas em sistema de cordão esporonado, porém na safra seguinte o vinhedo foi alterado para sistema Guyot.

Na safra seguinte não foi possível realizar a repetição do mesmo experimento, porém foi avaliado o efeito de diferentes cores de TNT como cobertura do solo (Figura 6). Foi utilizado TNT nas cores amarela, vermelha e azul, além da avaliação sem cobertura (Figura 5). Os tratamentos foram dispostos apenas na época de mudança de cor, no mês de janeiro de 2019. A colheita foi realizada em fevereiro de 2019, quando foram repetidos os mesmos procedimentos de avaliações do experimento anterior.



Figura 6. Cobertura do solo com TNT em diferentes cores

Fonte: o autor

No terceiro ano foi elaborado um novo experimento cruzando desfolha com cobertura de lona branca (Figura 7). Este terceiro experimento foi feito em dezembro de 2019, composto por 4 tratamentos e 4 repetições. Foram trabalhadas 48 plantas, onde cada tratamento compunha 3 plantas. Os tratamentos foram desfolha com cobertura do solo com a lona branca, desfolha sem cobertura do solo, sem desfolha com cobertura de lona branca e sem desfolha e sem cobertura do solo. A colheita foi realizada em março de 2020, quando foram avaliados a campo os índices de produtividade. As análises físicas, químicas do mosto e a microvinificação (Figura 8) das uvas foram realizadas no laboratório de Enoquímica da Universidade Federal do Pampa. Após o término da fermentação alcoólica, foram realizadas as análises físico-químicas dos vinhos.



Figura 7. Cobertura do solo com lona e desfolha
Fonte: o autor



Figura 8. Microvinificações
Fonte: o autor

Os resultados obtidos nestes experimentos estão expostos nos artigos a serem publicados, assim como as discussões a respeito.

Um fator importante durante a execução de trabalhos a campo são os dados climáticos de cada safra. Portanto, segue abaixo o Quadro 1 com os índices climáticos do período do experimento.

ANO	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
Precipitação (mm)					
2017	-	-	-	30,4	55,1
2018	56,6	47,5	140,2	102,8	114,1
2019	445,1	30,2	20,7	123,8	34,8
2020	157,5	33,1	12,8	-	-
Temperatura média °C					
2017	-	-	-	19,8	24,5
2018	24,9	24,0	21,7	22,0	22,9
2019	24,4	23,5	21,2	21,8	23,6
2020	23,5	22,8	23,7	-	-
Radiação Solar MJ.m ⁻² .dia ⁻¹					
2017	-	-	-	24,37	25,64
2018	24,85	22,03	-	25,42	25,74
2019	21,17	20,18	19,02	22,04	25,44
2020	25,11	21,62	27,23*	-	-

Quadro 1. Índices de precipitação, temperatura média e radiação solar **durante os períodos de novembro de 2017 a março de 2020.**

***média dos valores de 01 a 05 de março de 2020**

Fonte: INMET (Estação Meteorológica de Bagé, RS)

4 Artigo 1

Aceito em novembro de 2020 na Revista Brazilian Journal of Development.
Qualis B2

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE COBERTURAS INORGÂNICAS NO SOLO EM UVAS “TANNAT”

COMPARATIVE EVALUATION OF INORGANIC COVERAGE IN SOIL IN “TANNAT” GRAPES

Stefania Mendes Maciel¹, Suziane Ante Jacobs², Marcelo Barbosa Malgarim³,
Rosete Aparecida Gottinari Kohn⁴, Pabla Ramanda Lima Ribeiro⁵, Luana Portella
Leites⁶

¹ Mestra em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas. stemaciel@yahoo.com.br

² Professora Doutora. Universidade Federal do Pampa. suzianeantes@unipampa.edu.br

³ Professor Doutor. Universidade Federal de Pelotas. malgarim@ufpel.edu.br

⁴ Professora Doutora. Centro Universitário da Região da Campanha - Urcamp.
rosetekohn@urcamp.edu.br

⁵ Engenheira Agrônoma. pablaromanda@gmail.com

⁶ Acadêmica do curso de Agronomia. Centro Universitário da Região da Campanha-
Urcamp.

Resumo: O uso de coberturas inorgânicas reflexivas no solo tem como principais finalidades, melhorar as propriedades físicas e químicas das bagas e consequentemente a qualidade do mosto e do vinho. Por isso, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes materiais em cobertura do solo, colocados em duas épocas fenológicas em duas safras, sobre o rendimento dos frutos, qualidade do mosto e qualidade do vinho. Foram trabalhados os tratamentos com lona plástica e tecido-não-tecido, ambos na cor branca, dispostos no período de frutificação e mudança de cor, nas safras 2018 e 2020. Observou-se através dos resultados que o tratamento com TNT no período de maturação na safra 2020 foi superior aos demais tratamentos para número médio de cachos por planta. Para as variáveis indicadoras de açúcares no mosto, o melhor tratamento foi com lona branca na mudança de cor na safra 2018. No vinho, as antocianinas e a intensidade de cor foram superiores na frutificação com TNT na safra 2018. Portanto para estas condições, a safra teve grande influência sobre os tratamentos, sendo que a cobertura do solo pode ser uma alternativa para melhorar as características físicas e químicas da uva Tannat.

Palavras-chave: fenologia, maturação, qualidade

Abstract: The use of reflective inorganic coverings in the soil has as main purposes, to improve the physical and chemical properties of the berries and consequently the quality of the must and wine. Therefore, this work aimed to evaluate the effects of different materials on soil cover, placed in two phenological seasons in two harvests, on fruit yield, quality of must and quality of wine. Treatments with plastic canvas and non-woven fabric, both in white, were used in the period of fruiting and color change, in the 2018 and 2020 seasons. It was observed through the results that the treatment with TNT in the period of maturation in the 2020 harvest it was superior to the other treatments for the average number of bunches per plant. For the variables indicating sugar in the must, the best treatment was with white canvas in the color change in the 2018 harvest. In wine, the anthocyanins and the color intensity were higher in the fruiting with TNT in the 2018 harvest. Therefore, for these conditions, the harvest had great influence on the treatments, being that the soil cover can be an alternative to improve the physical and chemical characteristics of the Tannat grape.

Keywords: phenology, maturation, quality

INTRODUÇÃO

A variedade Tannat, pertencente ao grupo das *Vitis viníferas*, é uma das uvas que melhor se adaptou a região Campanha do Rio Grande do Sul, a qual possui uma extensa área de vinhedos dessa casta (MIELLE E MIOLO, 2003).

Na Campanha Gaúcha, os locais vistos apenas como campos rurais para plantio e criação de gado, estão ganhando um novo foco, desenvolvendo o turismo, a industrialização, a comercialização dos vinhos e outras atividades de interesse agrônomo (MANFIO et al, 2016). Manfio et al., (2016) também diz que, não apenas a natureza é responsável pela decisão da produção, mas também a interferência do homem com novas técnicas de manejo, de mecanização e diversas inovações.

Sendo assim, a cobertura do solo com novos materiais é uma técnica inovadora que tem demonstrado influência considerável na qualidade,

amadurecimento e supressão de doenças em videiras, devido principalmente a maior refletividade da luz na planta (MUNEER et al., 2019).

Desta forma, um dos principais processos bioquímicos que tem relação direta com a disponibilidade de luz é a fotossíntese, a qual é responsável pelo crescimento e desenvolvimento das plantas. Muneer et al., (2019) diz que a atividade fotossintética flutua conforme a intensidade da luz e o comprimento de onda em que a planta é submetida.

Os materiais utilizados são diversos, tendo o produtor apenas que se preocupar em optar pelos mais duráveis e fáceis de gerenciar. A cobertura do solo com material reflexivo influencia também nos compostos fenólicos e proporciona maiores ganhos em qualidade nas bagas (COVENTRY et al., 2005).

Portanto, o trabalho teve como finalidade avaliar a qualidade da uva e do vinho da cultivar “Tannat” submetida a diferentes materiais de cobertura do solo em dois estádios fenológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Descrição experimental

O trabalho a campo foi desenvolvido no vinhedo comercial Seival Estate, pertencente ao grupo Miolo, localizado no município de Candiota, Rio Grande do Sul, Brasil. A área localiza-se nas coordenadas 31° de latitude sul, 53° de longitude oeste e em uma altitude de 170 m acima do nível do mar. O relevo é suave ondulado com superfície de topografia pouco movimentada, constituída por um conjunto de colinas chamadas coxilhas, com declividade de 3% até 20% (STRECK, 2008).

O vinhedo foi implantado no ano de 2002 com disposição das plantas de 3,0 metros entre fileiras e 1,0 metro entre linhas, conduzido em sistema espaldeira sobre o porta enxerto SO4. A unidade de mapeamento que abrange o vinhedo classifica o solo como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (STRECK et al., 2008), solo geralmente profundo a muito profundo, bem drenado.

O experimento foi conduzido em duas safras, onde os tratamentos foram dispostos no período de frutificação nos dias 18 de novembro de 2017 e 21 de novembro de 2019, e no período de mudança de cor nos dias 05 de janeiro de

2018 e 10 de janeiro de 2020. A poda no período do inverno e os demais tratamentos fitossanitários foram realizados pelo protocolo da empresa.

Os materiais utilizados como cobertura foram a lona plástica dupla face preta e branca de 150 micra utilizada para a fabricação de silagem e o tecido poroso chamado de tecido-não-tecido, popularmente conhecido como TNT.

As condições climáticas caracterizam na primeira safra um período seco com baixas precipitações, alta radiação solar e temperaturas amenas. Na segunda safra houve excesso de chuva no período de frutificação e maturação das uvas, alta radiação solar e temperaturas amenas. Os dados climáticos ocorridos no período do experimento da uva em Candiota-RS, podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 - Dados climáticos médios. Estação Meteorológica de Bagé-RS.

Mês/ano	Temperatura média °C	Precipitação (mm)	Radiação solar (MJ. m ⁻² .dia ⁻¹)
Novembro/2017	19,8	30,4	24,37
Dezembro/2017	24,5	55,1	25,64
Janeiro/2018	24,9	56,6	24,85
Fevereiro/2018	24,0	47,5	22,03
Novembro/2019	21,8	123,8	22,04
Dezembro/2019	23,6	34,8	25,44
Janeiro/2020	23,5	157,5	25,11
Fevereiro/2020	22,8	33,1	21,62
Março/2020	23,7	12,8	27,23

Fonte: www.inmet.gov.br

2. Colheita

A colheita foi realizada nos dias 19 de fevereiro de 2018 e 02 de março de 2020 baseadas no cronograma da empresa. Os cachos foram coletados e contabilizados a fim de estimar os dados de produtividade por planta. Logo após, uma amostragem de cada tratamento foi selecionada aleatoriamente para realização das análises laboratoriais.

3. Processamentos das amostras

As etapas de análise da uva, mosto, microvinificação e análise do vinho foram realizadas no Laboratório de Enoquímica da Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito.

3.1 Avaliações do mosto

Para as avaliações físicas foram selecionados 10 cachos de cada tratamento e pesados. Após, as bagas foram separadas manualmente da raquis, e feita a

contagem do número médio de bagas por cacho, peso total das bagas, peso de 50 bagas e o peso de 10 ráquis.

Posteriormente, foi obtido o mosto através de esmagamento manual das bagas e analisadas as variáveis °Babo, °Brix, Densidade e acidez total titulável, conforme Rizzon (2010).

a. Microvinificação

Para a elaboração do vinho foram separadas 4 Kg de uva de cada tratamento. As uvas foram desengaçadas, esmagadas e prensadas manualmente. O mosto foi colocado em recipientes com capacidade para 5 litros e em cada um deles foi adicionado 100 mg. L⁻¹ de Metabissulfito de Potássio. Após 2 horas foi adicionado o pé de cuba (*Saccharomyces cerevisiae*) na concentração de 30 g. HL⁻¹, conforme a recomendação do fabricante. Os recipientes foram fechados com uma mangueira adaptada a tampa e imersa em outro recipiente com água, a fim de manter um ambiente anaeróbio.

Os recipientes permaneceram em um ambiente com temperatura de 18°C com descuba no 7º dia. A fermentação foi concluída após a concentração de açúcar atingir valores inferiores a 4g. L⁻¹. Foram realizadas 2 trasfegas, uma após 10 dias transcorridos da descuba e outra antes do engarrafamento.

3.3 Avaliações do vinho

O vinho de cada tratamento foi analisado conforme a metodologia de Rizzon (2010). Foram analisadas as variáveis de densidade, acidez total, acidez volátil, pH, antocianinas totais, açúcares redutores, álcool e cor (420, 520 e 620).

4. Análise estatística

O delineamento experimental foi um trifatorial 3 x 2 x 2, inteiramente casualizado composto pelos fatores tipo de material, época fenológica e ano, totalizando doze tratamentos em quatro repetições. Os dados coletados foram submetidos a análise estatística de variância (ANOVA) e posteriormente ao teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, através do programa estatístico RBio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dados de rendimento (Tabela 2) houve diferença estatística significativa para a variável 'número de cachos por planta', onde destacaram-se

os tratamentos de frutificação com lona e TNT e mudança de cor com TNT na safra 2020, porém não diferenciaram dos demais tratamentos da mesma safra e do tratamento de mudança de cor com lona na safra 2018. Os resultados variaram de 20 a 50 cachos por planta.

Maciel et al., (2018) encontrou uma média de 24 a 37 cachos por planta em uvas 'Tannat' na região da Campanha e Sato et al., (2011) encontraram em clima subtropical um número médio de cachos por planta de 29,9 em 'Tannat'.

Em relação a massa média dos cachos, os valores variaram de 122,95g a 174 g, não demonstrando nenhuma diferença estatística. Santos et al., (2007) encontraram uma média de 160 gramas no Paraná. Triches et al., (2016) e Maciel et al., (2018) encontraram na Campanha Gaúcha para a uva Tannat, uma média de massa dos cachos de 136,35 g a 220,90 g e 188 a 208 g.

A massa média das bagas variou de 1,13 a 1,27g. Triches (2020) obteve massa da baga entre 1,57 a 1,66g e Sartori (2011) encontrou uma média de 1,87 g em uvas 'Tannat'.

Bagas pequenas influenciam na qualidade sensorial do vinho, uma vez que a proporção de casca em relação a polpa é maior. O tamanho da baga está relacionado diretamente com a disponibilidade de água. Sendo assim, a composição da baga é influenciada pelas condições hídricas, uma vez que a casca, a polpa e a semente contribuem de forma distinta na composição do mosto e do vinho (PILLET et al., 2016).

Tabela 2 - Dados de rendimento da uva "Tannat" com cobertura inorgânica no solo em duas épocas fenológicas. Candiota, RS.

		Número médio de cachos por planta	Massa média cachos (g)	Número médio de bagas/cacho	Massa média da baga (g)	Massa média ráquis (g)
2018	Frutificação sem cobertura	22.41 b	147.00 a	107.15 a	1.27 a	9.50 a
	Frutificação com TNT	22.07 b	150.50 a	115.85 a	1.22 a	7.25 a
	Frutificação com Lona	23.24 b	143.50 a	116.45 a	1.17 a	8.00 a
	Mudança de cor sem cobertura	20.99 b	147.00 a	107.15 a	1.27 a	9.50 a
	Mudança de cor com TNT	22.16 b	174.00 a	135.25 a	1.20 a	9.75 a
	Mudança de cor com Lona	32.33 ab	153.50 a	127.30 a	1.15 a	8.50 a
2020	Frutificação sem cobertura	37.50 ab	145.75 a	105.90 a	1.24 a	7.95 a
	Frutificação com TNT	43.75 a	146.85 a	108.32 a	1.27 a	8.95 a

Frutificação com Lona	50.75 a	160.95 a	113.15 a	1.31 a	8.52 a
Mudança de cor sem cobertura	37.50 ab	145.75 a	105.90 a	1.24 a	7.95 a
Mudança de cor com TNT	45.50 a	152.85 a	135.35 a	1.13 a	9.67 a
Mudança de cor com Lona	39.75 ab	122.95 a	91.27 a	1.23 a	7.97 a

Letras iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

O rendimento em massa nos cachos pode estar relacionado com o acúmulo de água no solo e menor evaporação, o que possibilita um maior conteúdo de água nas bagas, como foi observado por Muneer et al. (2019), que diz que o uso de filme reflexivo como cobertura proporciona maior produtividade das colheitas e uso mais eficiente dos nutrientes, além de conservar a umidade do solo.

O plástico utilizado como cobertura morta é considerado muito eficaz para reduzir a evaporação do solo e melhorar a eficiência do uso da água da cultura (KADER et al., 2017). É através do solo que é fornecida água e nutrientes às videiras em função das suas propriedades e condições ambientais. A interação solo-raiz é considerada ideal para obter um vinho de qualidade em solos que não tenham déficits de água e nem limitações na absorção de nutrientes (FAYOLLE et al, 2019), o que nem sempre é possível encontrar, tendo a necessidade da influência do produtor.

Quando a evaporação for menor, a condição hídrica é melhor para as plantas e pode favorecer o acúmulo de água nas bagas influenciando no seu tamanho e massa (CHAVARRIA et al., 2008).

Em relação às variáveis do mosto, podemos observar na Tabela 3 que no primeiro ano do experimento o tratamento com lona branca disposta no período de mudança de cor foi superior aos demais tratamentos para °Babo, °Brix e densidade. Os valores de °Babo variaram de 22,18 a 25,03. O °Brix variou de 26,08 a 29,45 e a densidade variou de 1105,25 a 1263,75. A acidez total não teve diferença significativa e os valores variaram de 75,22 a 89,50.

Tabela 3- Parâmetros físicos-químicos do mosto da uva “Tannat” com cobertura inorgânica no solo em duas épocas fenológicas. Candiota, RS.

		°Babo	°Brix	Densidade	Acidez total (meq.L ⁻¹)
2018	Frutificação sem cobertura	24.40 ab	28.70 ab	1228.00 ab	80.37 a
	Frutificação com TNT	24.17 ab	28.45 ab	1195.75 ab	83.12 a
	Frutificação com Lona	24.26 ab	28.53 ab	1220.75 ab	80.70 a
	Mudança de cor sem cobertura	24.40 ab	28.70 ab	1228.00 ab	80.37 a
	Mudança de cor com TNT	23.06 ab	27.12 ab	1153.75 ab	84.75 a
	Mudança de cor com Lona	25.03 a	29.45 a	1263.75 a	75.22 a
2020	Frutificação sem cobertura	22.30 ab	26.22 b	1112.00 ab	88.47 a
	Frutificação com TNT	22.47 ab	26.43 ab	1121.75 ab	86.17 a
	Frutificação com Lona	22.71 ab	26.71 ab	1134.75 ab	89.50 a
	Mudança de cor sem cobertura	22.30 ab	26.22 b	1112.00 ab	88.47 a
	Mudança de cor com TNT	22.18 b	26.08 b	1105.25 b	83.65 a
	Mudança de cor com Lona	22.60 ab	27.31 ab	1115.75 ab	91.42 a

Letras iguais na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Coventry (2005) encontrou uma grande variação no tamanho das bagas em todos os estádios de desenvolvimento, mas nenhum efeito significativo nos tratamentos com cobertura plástica, porém os valores de °Brix foram 2,7 maiores em plantas com cobertura comparadas às sem cobertura.

Wang et al, 2020 ao investigar a qualidade dos frutos e da raiz de uvas Cabernet Sauvignon verificou 26,70 °Brix em solo com filme plástico e 24,07 °Brix em solo sem cobertura, ou seja, um aumento de 2,63 nos sólidos solúveis em solo coberto.

Triches (2020) obteve nas safras 2015, 2016 e 2017 sólidos solúveis em torno de 23 a 24°Brix e acidez total de 81 a 91 meq.L⁻¹ em uvas Tannat, estando em acordo com uma maturação satisfatória.

Maciel et al., (2018) obteve resultados de acidez total de 84 a 92 meq.L⁻¹ e sólidos solúveis entre 23,3 a 24,8 °Brix na região da Campanha em uvas Tannat.

Na Tabela 4 podemos observar os resultados encontrados nas análises químicas do vinho.

Entre as variáveis mais significativas observamos os dados das antocianinas e pH que apresentaram diferença estatística entre os tratamentos.

Os resultados das antocianinas foram superiores no período de frutificação com lona e com TNT na safra 2018, porém não se diferenciando dos tratamentos sem cobertura e de mudança de cor com TNT. Os valores para esse parâmetro variaram entre 1202,61 a 887,96 mg. L⁻¹ na safra de 2018 e de 296,52 a 450,19 mg. L⁻¹ na safra 2020.

As antocianinas representam uma parte muito importante dos flavonóides nas uvas tintas uma vez que são responsáveis pela cor, e quando combinadas revelam os tons azul, amarelo e vermelho no vinho (VALLS et al., 2000). Segundo Sartori (2011), durante a maturação da uva ocorre o aumento na concentração das antocianinas até um determinado limite e depois diminui, isso pode ocorrer conforme o vigor da planta, a insolação no vinhedo, as condições hídricas e a relação de superfície foliar e produtividade.

O pH variou de 3,60, no período de frutificação com o TNT em 2018, a 3,89, no período mudança de cor com TNT em 2020. Esta variável tem extrema importância na estabilidade da cor dos vinhos proporcionada principalmente pelas antocianinas. Quanto menor for o pH, as antocianinas perdem a coloração vermelha e ficam azuladas (VALLS et al., 2009).

O teor de antocianinas varia muito para cada cultivar. A Alicante Bouchet considerada uma uva tinteira atinge uma média de 4893 mg de antocianinas por Kg de uva, enquanto a Cabernet Sauvignon, Syrah, Malbec e Pinot Noir atingem valores médios de 2339, 2200, 1710 e 631 mg.Kg⁻¹. Em vinhos frescos a maioria das cultivares apresenta valores entre 200 a 1500 mg de antocianinas por litro de vinho (AMERINE; OUGH, 1987).

Pillet (2016) diz que na videira o aumento da luz eleva o conteúdo de antocianinas que agem como protetor solar.

Tabela 4 - Parâmetros físico-químicos do vinho da cultivar Tannat com cobertura inorgânica no solo em duas épocas fenológicas, safras 2018 e 2020. Candiota, RS.

VARIÁVEIS										
	Densidade	pH	Acidez total	Acidez volátil	Antocianinas	Açúcares redutores	Álcool	IC	TC	Extrato seco
FSC1	0.9912 b	3.77 ab	99.47 a	9.37 abc	1071.16 ab	3.34 ab	17.30 a	2.83 abcd	0.48 b	33.70 ab
FTNT1	0.9912 b	3.60 b	102.90 a	8.40 abcd	1104.61 a	3.72 ab	17.01 ab	3.22 a	0.46 b	33.00 abc
FL1	0.9912 b	3.73 ab	101.82 a	10.20 a	1202.02 a	4.31 a	17.50 a	3.19 ab	0.46 b	34.22 a
MSC1	0.9912 b	3.77 ab	99.47 a	9.37 abc	1071.16 ab	3.34 ab	17.30 a	2.83 abcd	0.48 b	33.70 ab
MTNT1	0.9917 ab	3.87 ab	98.20 a	9.55 ab	1081.84 ab	4.20 a	17.27 a	2.93 abc	0.49 ab	34.90 a
ML1	0.9916 ab	3.66 ab	102.62 a	9.20 abc	887.96 b	3.46 ab	16.37 abc	2.80 abcd	0.46 b	31.97 abcd
FSC2	0.9923 ab	3.82 ab	97.60 a	7.47 abcd	450.19 c	3.40 ab	15.53 bc	2.55 bcd	0.62 a	31.35 abcd
FTNT2	0.9919 ab	3.65 ab	103.02 a	5.32 cd	296.52 c	3.03 b	14.92 c	2.43 cd	0.55 ab	28.72 d
FL2	0.9922 ab	3.81 ab	101.67 a	5.50 bcd	322.33 c	2.96 b	15.16 c	2.39 cd	0.54 ab	30.30 bcd
MSC2	0.9923 ab	3.82 ab	97.60 a	7.47 abcd	450.19 c	3.40 ab	15.53 bc	2.55 bcd	0.62 a	31.35 abcd
MTNT2	0.9925 a	3.89 a	98.95 a	4.80 d	335.32 c	2.98 b	14.76 c	2.28 d	0.52 ab	29.90 cd
ML2	0.9920 ab	3.86 ab	97.97 a	5.32 cd	322.54 c	2.87 b	14.98 c	2.27 d	0.55 ab	29.27 cd

Letras iguais na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. FSC-frutificação sem cobertura; FTNT- frutificação com TNT; FL- frutificação com lona; MSC-maturação sem cobertura; MTNT- maturação com TNT; ML- Maturação com lona; IC- intensidade de cor; TC-tonalidade de cor.

Conforme a legislação brasileira a acidez total no vinho tinto encontra-se dentro dos padrões que exigem valores entre 40 a 130 meq.L⁻¹, assim como a acidez volátil que não deve ultrapassar os 20 meq.L⁻¹. O extrato seco encontra-se acima do valor mínimo de 19 g.L⁻¹ e o teor alcoólico ultrapassou o limite de 14% (MAPA, 2018), podendo ser utilizado como um vinho para corte.

O açúcar residual classifica o vinho como seco, quando apresenta valor < 4g.L⁻¹, e demi-sec com valores entre 4 a 25 g.L⁻¹.

Segundo Ribereau-Gayon et al., (2006) alguns parâmetros devem ser altamente relevantes, como é o caso da acidez volátil que é parte integrante da acidez total mas é considerada separadamente, mesmo que represente apenas uma pequena fração quantitativa. Quando está em excesso causa um valor depreciativo ao vinho, perdendo qualidade.

A intensidade de luz sobre as bagas durante o período de maturação influencia sobre a concentração de diferentes componentes responsáveis pelos aromas (CONIBERTI et al., 2014).

Os índices de intensidade de cor em uvas Tannat foram elevados devido a esta casta ser considerada como tintória. Esses valores variaram de 2,27 na

mudança de cor com lona em 2020, a 3,22 na frutificação com TNT em 2018. Glories (1984) define a intensidade da cor dos vinhos como a soma das densidades óticas, medidos em comprimentos de onda 420nm, 520nm e 620nm, onde 420nm indica maiores quantidades de tanino, 520nm indica tendência à cor vermelha e maiores quantidades de antocianinas e, o comprimento de onda 620nm indica tendência à cor violeta-azul, produto das condensações entre catequinas e antocianinas.

CONCLUSÃO

As coberturas inorgânicas no solo podem ser uma alternativa para aumentar a produtividade da videira e melhorar a qualidade da uva e do vinho, necessitando de adaptações a cada safra. É preciso mais estudos em relação às questões hídricas e nutricionais.

REFERÊNCIAS

- AMERINE, M. A., OUGH, C. S. **Methods for Analysis of Musts and Wines**. 1987. 341p.
- CHAVARRIA, G., SANTOS, H. P., ZANUS, M. C., ZORZAN, C., MARODIN, G. A. B. Caracterização físico-química do mosto e do vinho Moscato Giallo de videiras cultivadas sob cobertura de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 4, n.7, p. 911-916, 2008.
- CONIBERTI, A., DISEGNA, E., FERRARI, V. El balance del tannat en el sur de Uruguay. **Manual para la caracterización y el ajuste del manejo del viñedo**. Inia, 2014. 53p.
- COVENTRY, J. M.; FISHER, K. H.; STROMMER, J. N.; REYNOLDS, A. G. Reflective Mulch to Enhance Berry Quality in Ontario Wine Grapes. **Acta Horticulturae**, v. 689, p. 95-101, 2005.
- FAYOLLE, E., FOLLAIN, S., MARCHAL, P., CHÉRY, P., COLIN, F. **Identification of environmental factors controlling wine quality: A case study in Saint-Emilion Grand Cru appellation, France. Science of The Total Environment**. v. 694, 2019.

GLORIES, Y. La couleur des vins rouges. 1^a partie: les équilibres des anthocyanes et des tanins. **Connaissance Vigne Vin**, v.18, n. 3, 195-217, 1984.

KADER, M. A.; SENGE, M.; MOJID, M. A.; ITO, K. Recent advances in mulching materials and methods for modifying soil environment. **Soil and Tillage Research**. v. 168, n. 5, p. 155-166, 2017.

MACIEL, S. M., SANTOS, A. C. M. M., MANZKE, E. M., KOHN, R. A. G., MALGARIM, M. B. Poda em diferentes épocas e seu efeito em uvas viníferas. **Revista Científica Rural**. v. 20, n. 1. p. 164-174, 2018.

MANFIO, V., MEDEIROS, R. M. V., FONTOURA, L. F. M. Repensando as relações campo/cidade: uma abordagem acerca do terroir do vinho na Campanha Gaúcha. **CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária**, v. 11, n. 22, p. 222-242, 2016.

MAPA. INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 14, DE 8 DE FEVEREIRO DE 2018. Diário Oficial da União: Edição 47, Seção 1, p. 4-5-6, 2018.

MIELE, A.; MIOLO, A. **O sabor do vinho**. Bento Gonçalves: Miolo: Embrapa Uva e Vinho, 133p, 2003.

MUNEER, S.; KIM, J. H.; PARK, J. G.; SHIN, M. H.; CHA, G. H.; KIM, H. L.; BAN, T.; KUMARIHAMI, H. M. P. C.; KIM, S. H.; JEONG, G.; KIM, J. G. Reflective plastic film mulches enhance light intensity, floral induction, and bioactive compounds in ‘O’Neal’ southern highbush blueberry. **Scientia Horticulturae**, v. 246, p. 448-452, 2019.

PILLET, J., BERDEJA, M., GUAN, L., DELROT, S. **Berry response to water, light and heat stresses**. In: Géros H, Chaves MM, Medrano Gil H, Delrot S, eds. Grapevine in a changing environment: a molecular and ecophysiological perspective. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, p. 223–257, 2015.

RIBEREAU-GAYON, P., DONECHE, D. D. B., LONVAUD, A. **Handbook of Enology**. The Microbiology of Wine and Vinifications 2nd. v. 1, 2006. 441p.

RIZZON, L. A. **Metodologia para análise de vinho**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 120 p.

SANTOS, C. E., ROBERTO, S. R., SATO, A. J., JUBILEU, B. S., AGUIAR, R. S. Características físicas, químicas e produtivas das videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' na região norte do Paraná. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 29, p. 623-629, 2007.

SARTORI, G. V. Maturação fenólica de uvas tintas cultivadas no Rio Grande do Sul. **Dissertação de mestrado**. Universidade Federal de Santa Maria. 73p. 2011. Programa de Pós graduação em ciência e tecnologia de alimentos

SATO, A. J.; JUBILEU, B. da S.; ASSIS, A. M. de.; ROBERTO, S. R. Fenologia, produção e composição do mosto da 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' em clima subtropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 491-499, 2011.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. Porto Alegre: EMATER/RS. 2008. 222 p.

TRICHES, W. S. Respostas enológicas da interação entre portaenxertos e clones de 'Tannat' em vinhedo da Campanha Gaúcha - RS: 2016. 89f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas 2016.

TRICHES, W. S. Avaliação agronômica e enológica da cultivar Tannat e sua interação com diferentes portaenxertos e clones em vinhedo da Campanha Gaúcha – RS: 2020. 101f. **Tese** (Doutorado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas 2020.

VALLS, J., LAMPREAVE, M., NADAL, M. Y., AROLA, L. Importancia de los compuestos fenólicos en la calidad de los vinos tintos de crianza, **Alimentacion, equipos y tecnologia**. Unidad de Enología. 2000. p. 119-124.

VALLS, J., MILLÁN, S., PILAR, M. M., BORRÀS, E., AROLA L., Advanced separation methods of food anthocyanins, isoflavonas and flavonols, **Journal of Chromatography**, p.7143 – 7172, 2009.

WANG, R.; SUN, Q.; XING, X. Root transcriptome reveals responses to plastic film mulching and grass cover in wine grape 'Cabernet Sauvignon' root and berry. **Vitis**, Alemanha. v. 59, n. 1, p. 1–8, 2020.

5 Artigo 2 a ser submetido à revista Semina - Qualis Capes B1**Parâmetros físico-químicos, fenólicos e de produtividade da variedade
Tannat sob cobertura do solo associada a desfolha**

Stefania Mendes Maciel¹, Suziane Ante Jacobs², Marcelo Barbosa Malgarim³

¹ Mestra em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas. stemaciel@yahoo.com.br

² Professora Doutora. Universidade Federal do Pampa. suzianeantes@unipampa.edu.br

³ Professor Doutor. Universidade Federal de Pelotas. malgarim@ufpel.edu.br

Resumo: Devido a grande busca por qualidade das uvas, pesquisadores e produtores intensificam a descoberta de novas tecnologias e manejos. Sendo a desfolha uma técnica comum nos vinhedos, a cobertura inorgânica do solo é uma alternativa a ser aliada, a fim de melhorar as características físicas e químicas das bagas, refletindo na qualidade do mosto e do vinho. Por isso, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de um material inorgânico como cobertura do solo em conjunto com a desfolha das plantas sobre o rendimento dos frutos, qualidade do mosto e qualidade do vinho. Foram trabalhados os tratamentos com lona plástica na cor branca disposta no período de frutificação e desfolha parcial, na safra 2020. Pode-se concluir através dos resultados, que o tratamento com cobertura do solo sem desfolha teve maior massa dos cachos. As demais variáveis do mosto e do vinho não apresentaram diferença estatística. Portanto para estas condições, a desfolha não teve influência sobre os tratamentos, sendo que a cobertura do solo pode ser uma alternativa para melhorar as características físicas da uva Tannat.

Palavras-chave: Campanha Gaúcha, enologia, maturação

Abstract: Due to the great search for quality of the grapes, researchers and producers intensify the discovery of new technologies and managements. As defoliation is a common technique in vineyards, inorganic soil cover is an alternative to be combined, in order to improve the physical and chemical characteristics of the berries, reflecting on the quality of the must and wine. For this reason, this work aimed to evaluate the effects of an inorganic material as a soil cover together with the defoliation of plants on fruit yield, quality of must and

quality of wine. The treatments with white plastic canvas arranged in the period of fruiting and partial defoliation, in the 2020 harvest, were worked out. We can conclude from the results that the treatment with soil cover without defoliation had greater mass of the bunches. The other variables of the must and wine did not show statistical difference. Therefore, for these conditions, defoliation had no influence on treatments, and ground cover can be an alternative to improve the physical characteristics of the Tannat grape.

Keywords: Campanha Gaúcha, enology, maturation

INTRODUÇÃO

A Campanha Gaúcha, divisa com o Uruguai, tornou-se um novo território vitivinícola onde antes era vista apenas como uma região de arrozais e pecuária. Possui cerca de 400 km de extensão, com baixa umidade do ar, alta amplitude térmica e verões de muito sol, o que são indicadores climáticos que a tornam ideal para a produção de uvas para vinhos, além da sua topografia plana que favorece a mecanização (FLORES, 2015). Os solos têm baixa acidez, textura arenosa e boa drenagem (ALBERT, 2019).

Entre as principais castas produzidas para elaboração de vinhos tintos podemos destacar a uva Tannat. Muito cultivada e adaptada no Uruguai, tornou-se símbolo do país. Produz vinhos rústicos, intensos e potentes com boa coloração e alta quantidade de taninos (ALBERT, 2019).

Esta uva tem ganhado cada vez mais área plantada no Rio Grande do Sul e se adaptado muito bem na região da Campanha Gaúcha. As longas horas de sol proporcionam maior concentração de açúcares e índices de coloração, conseguindo equilibrar sua elevada carga de taninos. Possui alto teor alcoólico, coloração violácea e é muito utilizada em cortes para agregar qualidade a castas de menor corpo e estrutura (SANTOS, 2020).

Devido a essa intensa busca por produção e consequente qualidade dos vinhos, são necessários estudos aprofundados sobre a caracterização das uvas e dos possíveis vinhos a serem obtidos nesse *terroir* (POTTER et al., 2010).

Neste contexto a desfolha da videira é uma prática comum na viticultura levando em consideração o período fenológico, a intensidade de retirada de folhas, as condições ambientais e a variedade utilizada para obter os benefícios

desejados (WURZ, 2017). Esta técnica visa otimizar a interceptação da luz solar, a capacidade fotossintética e o microclima da copa, a fim de melhorar a produção de frutos e a qualidade do vinho, especialmente para variedades vigorosas com copas densas (JOGAIAH et al., 2013).

A cobertura do solo também é um manejo importante. A cobertura tradicional nos vinhedos é a cobertura verde que tem por finalidade proteger o solo contra a erosão e controlar o vigor da videira, sendo que o excesso deste pode acarretar em grande quantidade de ramos e folhas causando sombreamento e menor qualidade dos frutos (LEHMANN et al., 2016).

Porém há alternativas de cobertura do solo com materiais inorgânicos, a fim de controlar as ervas daninhas na produção e proporcionar maior luminosidade refletida pelo material, resultando em qualidade na uva e no vinho (WANG et al., 2020). Há várias décadas em que a cobertura com plástico tem sido usada para suprimir ervas daninhas, modificar a temperatura e a umidade do solo, promover a colheita mais cedo e obter maiores rendimentos (ZHANG et al., 2019).

Vários países estão utilizando esta técnica de cobertura do solo com materiais alternativos. No Chile, Gil et al., (2018), testaram em uvas Syrah a cobertura do solo com lona plástica dupla face branca e preta a fim de testar as necessidades hídricas do vinhedo sem afetar a qualidade da uva e do vinho.

Em acordo com esses conhecimentos e a busca por estudar uma técnica muito pouco explorada no Brasil, foi o que objetivou este trabalho, a fim de obter uma uva de qualidade e um vinho de maior destaque da cultivar “Tannat”, através da modificação do microclima do solo com a cobertura inorgânica combinada com a técnica da desfolha, comumente realizada.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho a campo foi desenvolvido no vinhedo comercial Seival Estate, pertencente ao grupo Miolo, localizado no município de Candiota, Rio Grande do Sul, Brasil. A área localiza-se nas coordenadas 31° de latitude sul, 53° de longitude oeste e em uma altitude de 170 m acima do nível do mar. O relevo é suave ondulado com superfície de topografia pouco movimentada, constituída por um conjunto de colinas chamadas coxilhas, com declividade de 3% até 20% (STREKC, 2008).

O vinhedo foi implantado no ano de 2002 com disposição das plantas de 3,0 metros entre fileiras e 1,0 metro entre linhas, conduzido em sistema espaldeira sobre o porta enxerto SO4. A unidade de mapeamento que abrange o vinhedo classifica o solo como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (STRECK et al., 2008), solo geralmente profundo a muito profundo e bem drenado.

O experimento foi conduzido na safra 2019/2020, onde os tratamentos foram aplicados quando as plantas estavam em estágio fenológico de grão ervilha pela escala de Eichhorn e Lorenz (1984). A poda no período do inverno e os demais tratamentos fitossanitários foram realizados pelo protocolo da empresa.

O delineamento experimental foi um bifatorial 2 x 2, inteiramente casualizado composto pelos fatores 'cobertura' e 'desfolha', em quatro repetições. Cada tratamento foi representado por uma amostragem de 3 plantas por tratamento, totalizando 48 plantas.

O material utilizado como cobertura foi a lona plástica dupla face preta e branca de 150 micra utilizada para a fabricação de silagem e a desfolha foi realizada parcialmente no entorno dos cachos na face de frente leste do dossel.

As condições climáticas para o período caracterizam excesso de chuva no período de frutificação e maturação das uvas, alta radiação solar e temperaturas amenas. Os dados climáticos ocorridos no período do experimento da uva em Candiota-RS, podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados climáticos médios. Estação Meteorológica de Bagé-RS.

Mês/ano	Temperatura média °C	Precipitação (mm)	Radiação solar (MJ. m ⁻² .dia ⁻¹)
Novembro/2019	21,8	123,8	22,04
Dezembro/2019	23,6	34,8	25,44
Janeiro/2020	23,5	157,5	25,11
Fevereiro/2020	22,8	33,1	21,62
Março/2020	23,7	12,8	27,23

Fonte: www.inmet.gov.br

A colheita foi realizada no dia 02 de março de 2020 baseadas no cronograma da empresa. Os cachos das 3 plantas de cada tratamento foram colhidos manualmente com tesoura própria para colheita, contabilizados e pesados com uma balança digital manual, a fim de estimar os dados de produtividade por planta. Logo após, uma amostragem de 10 cachos de cada

tratamento foi selecionada aleatoriamente, armazenada em sacos plásticos identificados e levadas para realização das análises laboratoriais.

As etapas de análise da uva, mosto, microvinificação e análise do vinho foram realizadas no Laboratório de Enoquímica da Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito.

Para as avaliações físicas, os 10 cachos de cada tratamento selecionados no campo foram pesados. Após, as bagas foram separadas manualmente da raquis, e feita a contagem do número médio de bagas por cacho, peso total das bagas, peso de 50 bagas e o peso de 10 ráquis.

Posteriormente, foi obtido o mosto através de esmagamento manual das bagas e analisadas as variáveis °Babo, °Brix, densidade e acidez total titulável, conforme Rizzon (2010).

Para a elaboração do vinho foram separados 1 Kg de uva de cada tratamento. As uvas foram desengaçadas, esmagadas e prensadas manualmente. O mosto foi colocado em erlenmeyer e em cada um deles foi adicionado Metabissulfito de Potássio. Após 2 horas foi adicionado o pé de cuba (*Saccharomyces cerevisiae*), conforme a recomendação do fabricante. Os recipientes foram fechados a fim de manter um ambiente anaeróbio.

Os recipientes permaneceram em um ambiente com temperatura de 18°C com descuba no 7º dia. A fermentação foi concluída após a concentração de açúcar atingir valores inferiores a 4g. L⁻¹. Foram realizadas 2 trasfegas, uma após 10 dias transcorridos da descuba e outra antes do engarrafamento.

O vinho de cada tratamento foi analisado conforme a metodologia de Rizzon (2010). Foram analisadas as variáveis: açúcares redutores, taninos, antocianinas, tonalidade e intensidade de cor (420, 520 e 620), acidez total, pH, densidade, álcool, extrato seco e acidez volátil.

Os dados coletados foram submetidos a análise estatística de variância (ANOVA) e posteriormente ao teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro, através do programa estatístico RBio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para as análises físicas da uva Tannat submetidas a com cobertura do solo e desfolha estão evidenciados na Tabela 2. Pode-se

observar que o peso médio dos cachos foi superior aos demais no tratamento com cobertura e sem desfolha, resultando em 178,37g. O tratamento testemunha foi o que obteve menor resultado, ficando a massa média dos cachos em 137,40g. As demais variáveis não tiveram diferenças estatísticas significativas. Gularte et al., (2019) encontraram em uvas Tannat na Região da Campanha valores de massa de cachos entre 197 a 286 g.

O número médio de bagas por cacho variou de 99,5 a 116. Santos et al., (2019) encontraram em Cabernet Sauvignon com desfolha na região da Campanha uma média de 83 bagas por cacho. Gularte et al., (2019) observaram em uvas Tannat na mesma região, número médio de bagas variando de 137 a 216.

A massa média das bagas variou de 1,29 a 1,46 g. Disegna et al., (2017) ao avaliarem diferentes clones de Tannat sobre porta enxerto SO₄ encontrou massa das bagas variando de 1,38 a 1,60 g. Segundo Pillet (2016) a baga é o principal componente a ser observado para a qualidade do vinho. A sua composição é influenciada pela interação com o solo buscando nutrientes via xilema e floema, sendo que estes fatores variam conforme o ambiente, clima, água e luz. No entanto, o nível de radiação que atinge a baga afeta a sua temperatura e seu metabolismo.

Além da composição, o tamanho das bagas é um dos fatores que determinam a qualidade da uva. Esse conceito baseia-se no fato de que a razão área/volume de bagas, aproximadamente esféricas, diminui com o aumento do tamanho da baga. O tamanho da baga é influenciado pela disponibilidade hídrica do solo. Déficit hídrico geralmente resulta em bagas menores e modifica a composição do fruto KENNEDY et al., (2002). Yu et al., (2016) dizem que removendo as folhas após a frutificação, os frutos e as bagas tendem a ter menor tamanho, sendo que os níveis de água disponíveis também influenciam para esses resultados. Segundo comentado por Würz et al., (2017), quando a desfolha é feita antecipadamente, na época de plena floração, há uma redução na produtividade, pois a retirada das folhas basais reduz a disponibilidade de carboidratos resultando em cachos menores, sendo então o momento de grão ervilha o mais adequado para este manejo.

Tabela 2 - Dados das análises físicas da uva Tannat combinadas com cobertura do solo e desfolha. Candiota, RS. Safra 2020.

	Massa média dos cachos (g)	Número médio bagas/cacho	Massa média bagas/cacho (g)	Massa média ráquis (g)	Massa média das bagas (g)
Com cobertura e com desfolha	156.07 ab	99.75 a	145.50 a	7.10 a	1.46 a
Sem cobertura com desfolha	142.05 b	101.75 a	130.50 a	8.47 a	1.29 a
Com cobertura sem desfolha	178.37 a	116.00 a	160.25 a	9.95 a	1.37 a
Sem cobertura sem desfolha	137.40 b	99.50 a	129.50 a	8.05 a	1.30 a

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Em relação aos parâmetros do mosto deste trabalho, observa-se na Tabela 3 que não houve diferença significativa entre as variáveis. Conforme citado por Fogaça et al., (2015), a região da Campanha Gaúcha apresenta alta insolação e baixa quantidade de chuva no período que vai do início ao final da maturação da uva. Os dados climáticos de cada safra influenciam na qualidade e no manejo do vinhedo. Em safras com condições favoráveis à maturação das uvas principalmente a baixa precipitação, há a possibilidade de deixar a uva mais tempo no campo com sanidade e obter um grau alcoólico mais elevado no vinho (ALVES; TONIETO, 2018).

Na Tabela 1 pode-se verificar que os dados climáticos para esta safra próximos a colheita foram satisfatórios, pois apresentaram temperaturas amenas e baixa precipitação. Alves e Tonieto (2018) avaliaram as condições de clima para a região da Campanha e encontraram médias de precipitação abaixo dos 50 mm para o período de maturação das uvas e temperaturas médias entre 20 a 25°C, o que se assemelha a este trabalho e pode justificar os resultados encontrados nas avaliações químicas, que não mostraram diferenças significativas, porém foram de extrema qualidade.

Potter et al, (2009) observaram em Cabernet Sauvignon, submetida a desfolha e sem desfolha, que o teor de sólidos solúveis totais foi maior nas plantas que não sofreram a desfolha, atingindo 24,1° Brix. Neste experimento os dados desta variável foram mais elevados, ficando entre 25,51 a 26,85 °Brix. Fogaça et al., (2015) encontrou em uva vinífera da região da Campanha teores de sólidos solúveis totais de 19 e 20° Brix e acidez total de 57 e 80 meq. L⁻¹. Gularte

et al., (2019) encontraram em Tannat na região da Campanha valores médios de 20 a 22° Brix.

Disegna et al., (2017) ao avaliarem diferentes clones de Tannat no Uruguai sobre porta enxerto SO4, o mesmo o qual foi desenvolvido o experimento, encontrou teor de sólidos solúveis totais entre 21 e 22°Brix. Devido a uva Tannat ser bem adaptada no Uruguai e a Região da Campanha estar muito próxima, há muita semelhança nas características desta casta em ambos locais.

Conforme a Portaria nº 229, de 25/10/88, a acidez total pode ter o teor mínimo de 55,0 meq.L⁻¹ e teor máximo de 130,0 meq.L⁻¹. Neste trabalho a acidez total não teve diferença entre os tratamentos variando de 83,7 a 89,92 meq. L⁻¹. Gularte et al., (2019) encontraram acidez total variando de 86 a 99 meq. L⁻¹ em uvas Tannat na Campanha Gaúcha

Tabela 3 - Dados das avaliações físico-químicas do mosto de Tannat com cobertura do solo e desfolha. Candiota, RS. Safra 2020.

	Babo	Brix	Densidade	Acidez total
Com cobertura e desfolha	22.83 a	26.85 a	1141 a	85.45 a
Sem cobertura com desfolha	20.48 a	25.29 a	1043 a	89.92 a
Com cobertura sem desfolha	21.69 a	25.51 a	1054 a	87.37 a
Sem cobertura sem desfolha	22.23 a	26.64 a	1107 a	83.70 a

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Nas análises químicas do vinho (Tabela 4), não houve diferença significativa nos resultados obtidos. O teor de açúcar residual ficou abaixo de 4g. L⁻¹, indicando que estes se classificam como vinhos secos conforme a legislação brasileira (BRASIL, 1988).

Segundo Wang et al., (2020), os taninos e a acidez titulável diminuem com o uso de cobertura no solo com filme plástico e aumentam as antocianinas e os polifenóis totais sugerindo que a cobertura com filme plástico melhora o sabor e a qualidade da uva e do vinho.

Em relação aos taninos, a menor concentração foi encontrada no tratamento com cobertura plástica e sem desfolha com 2,45 g.L⁻¹, porém não diferenciando estatisticamente dos demais tratamentos, o que pode sugerir que a

cobertura teve influência no equilíbrio dos taninos desconsiderando a desfolha. Guerra e Pereira (2018) dizem que o teor médio de taninos em vinhos tintos na região da Campanha é de 3,0 g.L⁻¹ com potencial de 3 a 10 anos de longevidade.

Favre et al., (2013) diz que a forma de maceração na elaboração do vinho é muito importante para potencializar os taninos porém, devido a grande quantidade desse composto em uvas Tannat, certas técnicas não influenciam e podem prejudicar a intensidade e qualidade da cor destes vinhos.

Dias et al., (2020) ao desfolhar a cultivar Merlot em diferentes estádios fenológicos verificou intensidade de cor do vinho variando de 2,02 a 3,26 e índices de tonalidade da cor de 0,53 e 0,54, o que se assemelha aos dados encontrados neste trabalho com o vinho Tannat, que ficaram entre 2,32 a 2,77 e 0,52 a 0,53. O mesmo diz que o manejo da desfolha aumenta a intensidade de coloração do vinho quando comparado às plantas sem desfolha, ou seja, é uma técnica que propicia melhor qualidade nos atributos do vinho ocasionando maior interesse dos consumidores.

Conforme Glories (1984), a intensidade de cor dos vinhos é a soma das densidades ópticas, das ondas medidas a 420nm, 520nm e 620nm indicando maior quantidade e polimerização dos taninos e a combinação destes com as antocianinas. Também indica a tendência dos vinhos à cor vermelha e maiores quantidades de antocianinas, e a tendência à cor violeta-azul.

Os valores de antocianinas variaram de 276 mg. L⁻¹ no tratamento com cobertura plástica sem desfolha, a 425 mg. L⁻¹ no tratamento com cobertura e com desfolha. Rizzon e Miele (2004) encontraram em vinho elaborado com a uva Tannat valores de antocianinas entre 345 a 986 mg. L⁻¹. Os vinhos Tannat são ricos em antocianinas e polifenóis totais quando comparados a outras castas viníferas. Vinhos de Tannat são intensamente coloridos e vermelhos e também têm as maiores proporções de antocianinas ionizadas, taninos mais polimerizados e mais condensados, sendo que as diferenças a cada safra são muito importantes, relacionadas principalmente ao clima (GONZÁLEZ-NEVES et al., 2006). O grande potencial enológico das uvas Tannat faz com que haja elevada quantidade de polifenóis e antocianinas nos seus vinhos (DIEGO; GONZÁLEZ-NEVES, 2013).

Diego e González-Neves, (2013) encontraram em vinhos elaborados com a uva Tannat 12,10% de álcool, pH de 3,71 e extrato seco de 31,90 g. L⁻¹. O álcool

neste trabalho variou de 14,94 a 15,71 %, pH entre 3,71 a 3,79 e extrato seco de 29,25 a 31,45 g. L⁻¹. Conforme a legislação brasileira (Brasil, 1988), o extrato seco em vinhos tintos, deve estar acima de 21 g. L⁻¹ e acidez volátil até 20 meq.L⁻¹. Guerra e Pereira (2018) afirmam que o pH em vinhos da Campanha varia de 3,3 a 3,8 e o extrato seco é alto na maioria dos vinhos tintos.

A qualidade do vinho é determinada principalmente pelo conteúdo de sólidos solúveis totais, compostos fenólicos, taninos, ácidos tituláveis e relação açúcar-acidez. Porém o acúmulo em excesso de açúcar e polifenóis podem influenciar no sabor e no aroma do vinho (YUYUEN et al. 2015; MENCARELLI E BELLINCONTRO; 2018; URCAN et al. 2016).

Tabela 4 - Dados das variáveis do vinho de Tannat com cobertura do solo e desfolha. Candiota, RS. Safra 2020.

	Com cobertura e com desfolha	Sem cobertura com desfolha	Com cobertura sem desfolha	Sem cobertura sem desfolha
Açúcares redutores (g. L ⁻¹)	2,95 a	2,90 a	2,94 a	3,08 a
Taninos (g.L ⁻¹)	3,03 a	2,87 a	2,45 a	3,23 a
Densidade	0,992 a	0,991 a	0,992 a	0,992 a
Intensidade da cor	2,77 a	2,58 a	2,32 a	2,52 a
Tonalidade da cor	0,52 a	0,52 a	0,53 a	0,53 a
Antocianina (mg. L ⁻¹)	425,73 a	311,85 a	276,13 a	385,85 a
Acidez total (meq. L ⁻¹)	99,32 a	103,32 a	102,2 a	101,8 a
Acidez Volátil (meq. L ⁻¹)	7,70 a	8,60 a	7,02 a	7,17 a
Álcool (%)	15,68 a	15,71 a	15,06 a	14,94 a
pH	3,73 a	3,71 a	3,75 a	3,79 a
Extrato seco (g. L ⁻¹)	31,45 a	29,67 a	29,25 a	29,37 a

Letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

CONCLUSÃO

A cobertura do solo com material inorgânico pode ser uma alternativa para obter melhor característica física da uva Tannat na região da Campanha, porém não mostrou resultado satisfatório quando associada ao manejo de desfolha.

REFERÊNCIAS

- ALBERT, A. Z. **O admirável novo mundo do vinho e as regiões emergentes**. 4ed. Editora São Paulo: São Paulo. 2019. 280p.
- ALVES, M. E. B.; TONNETTO, J. Condições meteorológicas e sua influência na safra vitícola de 2018 em regiões produtoras de vinhos finos do Sul do Brasil. **COMUNICADO TÉCNICO 209**. Bento Gonçalves, 2018. 21p.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, ABASTECIMENTO E PECUÁRIA. **Lei 7.678/1988**, art. 9º, § 2º, alterada pela Lei 10.970/2004, Decreto 8.198/2014, IN MAPA 14/2018, alterada pela IN MAPA 48/2018, Resolução RDC 123/2016, Resolução RDC 07/2011 e Resolução RDC 42/2013.
- DIAS, M. L. M.; SILVA, L. C.; GABBARDO, G. Diferentes épocas de desfolha e qualidade da uva e do vinho Merlot na Serra Gaúcha. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n.12, p.20-27, 2020.
- DISEGNA, E.; FERRARI, V.; CONIBERTI, A. Estudio comparativo de clones comerciales de Tannat (*Vitis vinifera* L.) en el sur del Uruguay. **Agrociencia**, Uruguay. v. 21, n. 1, p. 33-42, 2017.
- EICHHORN, K. W.; LORENZ, D. H. Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe. Flugschrift Landes-Lehr und Forschungsanst. Wein- und Gartenbau. **Neustadt**, Alemanha, 1984, 6 p.
- FAVRE, G.; CHARAMELO, D.; GONZALEZ-NEVES, G. Empleo de taninos enológicos y maceración prefermentativa en frío en una experiencia de elaboración de vinos tintos Tannat. **Agrociencia Uruguay**, v. 17, n. 1, p. 65-73, 2013.
- FLORES, S. S. "A Viticultura Sustentável no contexto do Brasil: uma proposta de abordagem". **Tese de Doutorado** em Geografia. Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre, 2015.
- FOGAÇA, A. O.; DAUDT, C. E. Potencial fenólico de uvas da variedade merlot e sua correlação com a composição fenólica dos vinhos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 3, p. 578-587, 2015.
- GLORIES, Y. **La couleur des vins rouges**. 2e partie: mesure, origine et interprétation. Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin, v.18, n.4, p.253-271, 1984.
- GONZÁLEZ-NEVES, G.; FRANCO, J. MOUTOUNET, M.; CARBONNEAU, A. Différenciation des vins de Tannat, Merlot et Cabernet Sauvignon de l'Uruguay selon leur composition polyphénolique globale. Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin, v. 40, n. 2, p. 81-89, 2006.
- GUERRA, C. C.; PEREIRA, G. E. **A qualidade e a tipicidade dos vinhos finos tranquilos e espumantes brasileiros**. Embrapa, 2018. 10 p.
- GULARTE, K. A. N.; VIEIRA, B. M.; PORTES, Y. C.; CUNHA, W. M.; PARISOTO, P. P.; AGUILA, J. S. Dois fertilizantes foliares na produção e composição química

do mosto da uva 'Tannat'. **XVI Congresso Latinoamericano de Viticultura y Enología**. 2019.

JOGAIAH, S.; OULKAR, D. P; VIJAPURE, A. N; MASKE, S. R; SHARMA, A. K; SOMKUWAR, R. G. Influência das práticas de manejo do dossel na composição dos frutos de cultivares de uva para vinho cultivadas na região tropical semiárida da Índia. **African Journal of Agricultural Research**, v.8, p.3462-3472, 2013.

KENNEDY, J. **Understanding grape berry development**. San Rafael: Practical Winery and Vineyard, 2002. 5p.

LEHMANN, D. H.; CASSOL, P. C.; SACOMORI, W.; TEIXEIRA, A. K. F.; MAFRA, A. L.; ERNANI, P. R.; ZALAMENA, J. Cobertura do solo em vinhedos modifica os atributos do solo e o estado nutricional das videiras. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.15, n.3, p.198-207, 2016.

MENCARELLI, F.; BELLINCONTR O, A. Recent advances in postharvest technology of the wine grape to improve the wine aroma. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. v. 100, n. 14, p. 5046-5055. 2020

PÖTTER, G. H.; DAUDT, C. E.; BRACKAMNN, A.; LEITE, T. T.; PENNA, N. G. Desfolha parcial em videiras e seus efeitos em uvas e vinhos Cabernet Sauvignon da região da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 40, n. 9, p. 2011-2016, 2010.

RIZZON, L.; MIELE, A. Avaliação da cv. Tannat para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 223-229, 2004.

SANTOS, F. **Vinhos do Rio Grande do Sul: quais uvas se adaptam bem em cada região?** 2020. Disponível em: <https://blog.famigliavalduga.com.br/vinhos-do-rio-grande-do-sul-quais-uvas-se-adaptam-bem-em-cada-regiao/>. Acesso em 09. dez. 2020.

URCAN, D. E.; LUNG, M. L.; GIACOSA, S.; TORCHIO, F.; FERRRRRANDINO, A.; VINCENZI, S.; SEGADE, S. R. O.; POP, N.; ROLLE, L. Phenolic substances, flavor compounds, and textural properties of three native Romanian wine grape varieties. **International Journal of Food Properties**. v. 19, p. 76-98. 2016.

WANG, R.; SUN, Q.; XING, X. Root transcriptome reveals responses to plastic film mulching and grass cover in wine grape 'Cabernet Sauvignon' root and berry. **Vitis**, Alemanha, v. 59, p. 1–8, 2020.

WÜRZ, D.; BRIGHENTI, A. F.; MARCON FILHO, J. L.; ALLEBRANDT, R.; BEM, B. P.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A. A. Desempenho agrônômico de 'Cabernet Sauvignon' com manejo da remoção de folhas em uma região de altitude do Sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 10, p. 869-876, 2017.

YU, R.; COOK, M. G.; YACCO, R. S.; WATRELOT, A. A.; GAMBETTA, G.; KENNEDY, J. A.; KURTURAL, S. K. Effects of Leaf Removal and Applied Water on Flavonoid Accumulation in Grapevine (*Vitis vinifera* L. cv. Merlot) Berry in a Hot

Climate. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 64, n. 43, p. 8118-8127, 2016.

Yuyuen, P.; Boonkerd, N.; Wanapu, C.; Effect of grape berry quality on wine quality. **Suranaree Journal of Science and Technology**. v. 22, p.349-356, 2015.

ZHANG, H.; MILES, C.; GHIMIRE, S.; BENEDICT, C.; ZASADA, I.; DEVETTER, L. Polyethylene and biodegradable plastic mulches improve growth, yield, and weed management in floricane red raspberry. **Scientia Horticulturae**. v. 250, p. 371-379, 2019.

6 Artigo 3 a ser submetido à revista Semina - Qualis Capes B1

Cobertura do solo e o impacto das cores em uvas Tannat

Stefania Mendes Maciel¹, Suziane Ante Jacobs², Marcelo Barbosa Malgarim³

¹ Mestra em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas. stemaciel@yahoo.com.br

² Professora Doutora. Universidade Federal do Pampa. suzianeantes@unipampa.edu.br

³ Professor Doutor. Universidade Federal de Pelotas. malgarim@ufpel.edu.br

Resumo: A cobertura do solo com plásticos ou outros materiais (mulching) é uma técnica muito utilizada em algumas culturas criando um micro clima no local a fim de melhorar a qualidade dos produtos. Porém cada cultura tem um efeito diferente conforme o clima, a localização e o manejo. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi cobrir o solo com tecido de diferentes cores em uvas Tannat a fim de melhorar a qualidade da fruta e do vinho elaborado. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado conduzido na safra 2018/2019, onde as plantas foram cobertas no período de maturação das uvas, composto por quatro tratamentos e quatro repetições: cobertura do solo com tecido-não-tecido (TNT) nas cores azul, amarela e vermelha e o tratamento testemunha sem cobertura. Após a colheita, foram realizadas as análises físicas das uvas e químicas do mosto, vinificação, e posteriormente a análise química do vinho. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância. Conforme os resultados encontrados, podemos observar que a cobertura do solo com TNT amarelo proporcionou menor tonalidade de cor do mosto, o que é mais desejável, e influenciou na maior graduação alcoólica do vinho. Portanto, as diferentes cores em cobertura do solo podem modificar algumas características da uva e do vinho Tannat.

Palavras-chave: maturação, *Vitis vinífera*, Campanha Gaúcha

Abstract: Covering the soil with plastics or other materials (mulching) is a technique widely used in some cultures, creating a microclimate on site to improve product quality. However, each culture has a different effect depending on the climate, location and management. Therefore, the objective of this work was to cover the soil with fabric of different colors in Tannat grapes in order to improve the quality of the fruit and the elaborated wine. The experimental design was completely randomized conducted in the 2018/2019 harvest, where the plants

were covered during the maturation period of the grapes, consisting of four treatments and four repetitions: soil cover with non-woven fabric (TNT) in blue, yellow colors and red and the witnesses without coverage. After the harvest, physical analyzes of the grapes and chemical analysis of the must, vinification, and later the chemical analysis of the wine were carried out. The data obtained were submitted to the Duncan test at 5% significance level. According to the results found, can observe that the ground cover with blue TNT provided a greater color shade of the must and a lower pH. The yellow soil cover, in turn, influenced the higher alcohol content of wine. Therefore, the different colors in soil cover can modify the quality of the Tannat grape and wine.

Keywords: maturation, *Vitis vinifera*, Campanha Gaúcha

INTRODUÇÃO

Ao cobrir o solo com material inorgânico, diversos parâmetros do microclima são modificados como a temperatura e a amplitude térmica, além dos parâmetros hídricos como evaporação e umidade do solo, sendo estes influenciados pela absorvidade e condutividade térmica do material utilizado. O uso de cobertura do solo também permite maior controle das plantas daninhas uma vez que, com esse método, minimiza-se a utilização de herbicidas e reduz a competição entre a cultura de interesse e as plantas invasoras (YURI et al., 2012).

O índice de área foliar, variáveis de crescimento, umidade e fertilidade do solo e acúmulo de polifenóis são parâmetros que sofrem influência com o uso de cobertura morta com diferentes cores. Na Turquia, o morangueiro apresentou respostas significativas a estas avaliações (SARIDAS et al., 2021).

É muito comum encontrarmos telas coloridas sobre as frutas e hortaliças do que em cobertura do solo. Neste tipo de técnica elas agem sobre as plantas alterando o espectro de luz, transformando a luz em produção agrícola, pois alteram a intensidade luminosa, a qualidade da luz e a quantidade de energia que chegam as plantas, de acordo com a cor utilizada e a cultura instalada (FIGUEIREDO, 2011).

Podemos encontrar em diversos trabalhos que a cobertura do solo, também chamada de mulching, é realizada principalmente nas culturas anuais como as hortaliças, necessitando que haja mais pesquisa em culturas perenes (ZHANG et

al., 2019). O material mais comum nesse manejo é o plástico nas colorações branca, transparente, preta, prata e vermelha.

Outro material também utilizado como cobertura do solo são os papéis biodegradáveis de diversas colorações. A técnica visa explorar a influência na temperatura e umidade do solo, características espectrais e fotossintéticas, crescimento da planta, qualidade do fruto e produtividade. É muito utilizada na produção de tomate no verão nos EUA (YOU et al., 2021).

Portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta da uva e do vinho 'Tannat' submetidos a cobertura do solo com material inorgânico de diferentes cores.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no vinhedo comercial Seival Estate, pertencente ao grupo Miolo, localizado no município de Candiota, Rio Grande do Sul, Brasil. A área localiza-se nas coordenadas 31° de latitude sul, 53° de longitude oeste e em uma altitude de 170 m acima do nível do mar. O relevo é suave ondulado com superfície de topografia pouco movimentada, constituída por um conjunto de colinas chamadas coxilhas, com declividade de 3% até 20% (STRECK, 2008).

O vinhedo foi implantado no ano de 2002 com disposição das plantas de 3,0 metros entre fileiras e 1,0 metro entre linhas, conduzido em sistema espaldeira sobre o porta enxerto SO4. A unidade de mapeamento que abrange o vinhedo classifica o solo como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (STRECK et al., 2008), solo geralmente profundo a muito profundo e bem drenado.

Realizou-se o experimento na safra 2018/2019, no período de mudança de cor, conforme a escala de Eichhorn e Lorenz (1984). O solo foi coberto com material denominado tecido-não-tecido (TNT) nas cores azul, amarela e vermelha.

As condições climáticas para o período caracterizam excesso de chuva no período de maturação das uvas, alta radiação solar e temperaturas amenas. Os dados climáticos ocorridos no período do experimento da uva em Candiota-RS, podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 - Dados climáticos médios. Estação Meteorológica de Bagé-RS.

Mês/ano	Temperatura média °C	Precipitação (mm)	Radiação solar (MJ. m ⁻² .dia ⁻¹)
Novembro/2018	22,0	102,8	25,42
Dezembro/2018	22,9	114,1	25,74
Janeiro/2019	24,4	445,1	21,17
Fevereiro/2019	23,5	30,2	20,18

Fonte: www.inmet.gov.br

A colheita foi realizada no dia 17 de fevereiro de 2019 baseadas no cronograma da empresa. Os cachos foram coletados e contabilizados a fim de estimar os dados de produtividade por planta. Logo após, uma amostragem de cada tratamento foi selecionada aleatoriamente para realização das análises laboratoriais.

As etapas de análise da uva, mosto, microvinificação e análise do vinho foram realizadas no Laboratório de Enoquímica da Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito.

Para as avaliações físicas foram selecionados 10 cachos de cada tratamento e pesados. Após, as bagas foram separadas manualmente da raquis, e feitas as análises de massa média dos cachos (g), a contagem do número médio de bagas por cacho, massa média bagas por cacho (g), massa média das ráquis (g), massa média de 50 bagas (g) e massa média por bagas (g).

Posteriormente, foi obtido o mosto através de esmagamento manual das bagas e analisadas as variáveis °Babo, °Brix, densidade, acidez total, acidez volátil, intensidade e tonalidade de cor e pH, conforme Rizzon (2010).

Para a elaboração do vinho foram separados 4 Kg de uva de cada tratamento. As uvas foram desengaçadas, esmagadas e prensadas manualmente. O mosto foi colocado em recipientes com capacidade para 5 litros e em cada um deles foi adicionado 100 mg. L⁻¹ de Metabissulfito de Potássio. Após 2 horas foi adicionado o pé de cuba (*Saccharomyces cerevisiae*) na concentração de 30 g. HL⁻¹, conforme a recomendação do fabricante. Os recipientes foram fechados com uma mangueira adaptada a tampa e imersa em outro recipiente com água, a fim de manter um ambiente anaeróbio.

Os recipientes permaneceram em um ambiente com temperatura de 18°C com descuba no 7º dia. A fermentação foi concluída após a concentração de açúcar atingir valores inferiores a 4g. L⁻¹. Foram realizadas 2 trasfegas, uma após 10 dias transcorridos da descuba e outra antes do engarrafamento.

O vinho de cada tratamento foi analisado conforme a metodologia de Rizzon (2010). Foram analisadas as variáveis: densidade, acidez total, álcool, intensidade de cor (420, 520 e 620), tonalidade, antocianinas, pH e taninos.

O delineamento experimental inteiramente casualizado composto por quatro tratamentos e quatro repetições. Os dados coletados foram submetidos a análise estatística de variância (ANOVA) e posteriormente ao teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, através do programa estatístico RBio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Podemos observar na Tabela 2 que não houve diferença estatística entre as variáveis. A massa dos cachos variou de 205,17 a 255,5 g e das bagas de 1,51 a 1,90 g. Triches et al., (2017) encontrou em uvas Tannat na Campanha Gaúcha massa média dos cachos de 136,35 g a 220,90 g e massa de baga, em média, de 1,66 g e 1,57 g. Disegna et al., (2017) encontrou em diferentes clones de Tannat no Uruguai massa dos cachos entre 276 a 301 gramas e massa das bagas de 1,38 a 1,60 gramas estando em acordo com os dados encontrados neste trabalho.

Quando o solo é coberto, parâmetros importantes do microclima são modificados, como a temperatura do solo. A amplitude térmica varia com a absorvidade e condutividade do material utilizado na cobertura, e das condições edafoclimáticas de cada região, que podem favorecer o crescimento vegetativo das plantas e a qualidade dos frutos (SANTIN et al., 2020).

Outro processo importante a ser considerado é a fotossíntese. A clorofila reflete a cor verde, pois absorve a luz predominantemente azul e vermelha. A energia contida nos fótons é aproveitada e explorada pelas plantas durante a fotossíntese. A fotossíntese é um processo pelo qual a luz solar é convertida em energia química que é usada para sintetizar compostos orgânicos dentro da planta. As plantas podem detectar a radiação ultravioleta e infravermelha além da luz visível (KELLER, 2020).

Tabela 2 - Dados das análises físicas da uva Tannat com cobertura do solo em diferentes. Candiota, RS. Safra 2020.

	Massa média dos cachos (g)	Número médio bagas/cacho	Massa média das ráquis (g)	Massa média das bagas (g)
Azul	255.50 a	123.80 a	13.50 a	1.90 a
Vermelho	205.17 a	130.00 a	12.67 a	1.51 a
Amarelo	233.55 a	141.12 a	15.12 a	1.58 a
Testemunha	242.33 a	147.22 a	14.49 a	1.56 a

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Em relação aos parâmetros do mosto, observamos na Tabela 3 que houve diferença significativa entre a variável tonalidade de cor, onde o tratamento com cobertura do solo em cor amarela obteve o menor índice (1,16) e a cobertura em azul o maior índice (1,52). Nestes resultados o mais desejável é o índice de menor tonalidade, pois indica maior concentração de antocianinas.

Os valores de tonalidade correspondem a absorbância em 520nm, que mede a cor vermelha, em relação a absorbância em 420nm, que mede a cor amarela, ou seja, a solubilidade das antocianinas em relação aos taninos (GLORIES, 1984).

Os fatores que podem modificar a tonalidade são as reações de condensação de antocianinas e taninos envolvendo etanal (aumento dos valores de A520); reações de oxidação envolvendo a degradação das antocianinas (redução de A520 e A620); polimerização de taninos, tornando-se castanhos (aumento do A420); oxidação das combinações taninos-antocianinas evoluindo naturalmente para o laranja (aumento do A420 e diminuição do A620) (GUERRA, 2010).

Tabela 3 - Dados das variáveis do mosto de Tannat com cobertura do solo em diferentes cores. Candiota, RS. Safra 2020.

Tratamentos	BABO	BRIX	DENSIDADE	INTENSIDADE	TONALIDADE
Azul	16.13 a	19.02 a	1078 a	0.56 a	1.52 a
Vermelho	15.55 a	18.28 a	1075 a	0.72 a	1.29 ab
Amarelo	17.52 a	20.48 a	1085 a	0.75 a	1.16 b
Testemunha	16.39 a	19.31 a	1080 a	0.71 a	1.35 ab

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Os efeitos dos tratamentos sobre as variáveis analisadas no mosto se reflete também nas análises químicas do vinho (Tabela 4), onde não houve diferença significativa entre os tratamentos, exceto para o álcool.

O teor de álcool no vinho está relacionado à quantidade de açúcar presente na uva. Embora o acúmulo de açúcar não tenha apresentado diferença significativa, a cobertura de coloração amarela favoreceu um maior acúmulo de açúcares e uma maior produção de álcool, o qual que variou de 8,13 a 9,62%.

Segundo a legislação brasileira (MAPA, 2018) os vinhos do tipo de mesa, fino e nobre podem conter no mínimo 8,6% de álcool sendo possível a chaptalização (adição de açúcar) a fim de elevar mais 3% a graduação alcoólica. Os vinhos frisantes, gaseificados e leves podem ter graduação alcoólica a partir de 7%.

Em relação às variáveis responsáveis pela cor podemos observar que não houve diferença estatística entre os tratamentos, porém a cobertura amarela proporcionou resultados maiores de intensidade de cor e de antocianinas. A tonalidade e a intensidade de cor podem indicar qualidades e defeitos nos vinhos. Estas variantes estão atreladas ao pH que influencia na estrutura das antocianinas alterando a coloração, assim como o SO₂ utilizado como antioxidante (SANTOS, 2011).

Santos (2011) ao avaliar a cor dos vinhos Cabernet Sauvignon de várias regiões do RS pode observar que na Região da Campanha os índices de tonalidade foram menores que em outras regiões predominando sempre o percentual do componente vermelho em relação ao amarelo.

Tabela 4. Dados das variáveis do vinho de Tannat com cobertura do solo em diferentes cores. Candiota, RS. Safra 2019.

	Densidade	Acidez Total (meq. L ⁻¹)	Álcool (%)	Intensidad e da cor	Tonalidade da cor	Antocianin a (g.L ⁻¹)	pH	Taninos (g.L ⁻¹)
Azul	0.995 a	120 a	8.20 b	1.87 a	0.38 a	653 a	3.49 a	1.23 a
Vermelho	0.995 a	118 a	8.13 b	1.70 a	0.42 a	575 a	3.59 a	1.45 a
Amarelo	0.994 a	118 a	9.62 a	2.47 a	0.41 a	865 a	3.63 a	1.65 a
Testemunha	0.993 a	120 a	9.07 ab	2.19 a	0.38 a	783 a	3.61 a	1.59 a

Letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

CONCLUSÃO

A cobertura do solo com material inorgânico com diferentes cores pode ser uma alternativa para obter melhor característica no vinho da uva Tannat, sendo a cor amarela com maior destaque para este experimento.

REFERÊNCIAS

- DISEGNA, E.; FERRARI, V.; CONIBERTI, A. Estudio comparativo de clones comerciales de Tannat (*Vitis vinifera* L.) en el sur del Uruguay. **Agrociencia**, Uruguay. v. 21, n. 1, p. 33-42, 2017.
- FIGUEIREDO, G. **Tipos de Estruturas Plásticas Utilizadas para Cultivo em Ambiente Protegido**. Casa da Agricultura: Produção em Ambiente Protegido. 2011. 22p.
- GLORIES, Y. **La couleur des vins rouges**. 1 partie: Les equilibres des anthocyanes et des tanins. *Connaiss. Vigne Vin. France*, v.18, p.195-217, 1984.
- KELLER, M. **The Science of Grapevines**. 3 ed. Elsevier, 2020. 521 p.
- GUERRA, C. C. **Vinho tinto**. In: VENTURINI FILHO, W. G. *Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia*. São Paulo: Blucher, 2010. p. 209-233.
- MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 14, DE 08 DE FEVEREIRO DE 2018**.
- RIZZON, L. A. **Metodologia para análise de vinho**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 120 p.
- SANTIN, A.; VILLA, F.; PAULUS, D.; SANTIN, J.; PIVA, A. L.; MEZZALIRA, E. J. Coberturas plásticas de solo no desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade de morangos. **Revista Ceres**, v. 67, n. 4, p. 272-280, 2020.
- SANTOS, M. dos. Análise cromática de vinhos tintos da variedade Cabernet Sauvignon do Rio Grande do Sul. 2011. 78 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.
- SARIDAŞ, M. A.; KAPUR, B.; ÇELIKTOPUS, E.; SAHINER, Y.; KARGI, S. P. Land productivity, irrigation water use efficiency and fruit quality under various plastic mulch colors and irrigation regimes of strawberry in the eastern Mediterranean region of Turkey *Agricultural Water Management*. v. 245, 2021.
- STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. Porto Alegre: EMATER/RS. 2008. 222 p.
- TRICHES, W. S.; GABBARDO, M.; ECKHARDT, D. P.; ROMBALDI, C. V. Respostas agrônômicas da interação entre porta-enxertos e clones do cv. Tannat

em vinhedo da Campanha. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n.9, p.18-24, 2017.

YOU, S.; LIU, H.; LI, Z.; ZHOU, Y.; ZHOU, H.; ZHENG, W.; GAO, Y.; LI, J.; ZHANG, X. Soil environment and spectra properties coregulate tomato growth, fruit quality, and yield in different colored biodegradable paper mulching during the summer season. **Scientia Horticulturae**, V. 275, 2021.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M. DE.; COSTA, N. D.; MOTA, J. H. Cultivo de morangueiro sob diferentes tipos de cobertura morta. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 424-427, 2012).

ZHANG, H.; MILES, C.; GHIMIRE, S.; BENEDICT, C.; ZASADA, I.; VETTER, L. Polyethylene and biodegradable plastic mulches improve growth, yield, and weed management in florican red raspberry. **Scientia Horticulturae**. v. 250, p. 371-379, 2019.

7 Considerações finais

A cobertura do solo com materiais alternativos pode ser uma técnica utilizada pelos produtores a fim de melhorar a qualidade da uva, porém este tipo de manejo pode ser testado em outras uvas que tenham como características menor quantidade de compostos fenólicos e menor coloração nos vinhos.

Seria interessante testar diferentes materiais e diferentes cores em uvas brancas que sofrem precocemente com doenças, queimaduras do sol e ataques de pragas.

Busca-se também algumas formas para diminuir o uso de herbicidas para o controle de ervas daninhas e também o melhor aproveitamento hídrico, sendo então este manejo de cobertura do solo uma maneira dos produtores mudarem o método tradicional.

Neste trabalho não foi avaliado o custo para a implantação deste tipo de manejo e nem o material mais em conta, por isso é preciso verificar qual o mais acessível ao produtor e o seu interesse principal.

Sugere-se que em vinhedos grandes onde o produtor procura elaborar um produto com diferencial e sem muitos investimentos, seja feita uma parcela a fim de agregar valor ao vinho elaborado.

Este experimento é apenas o início de uma nova descoberta no Brasil e que é muito utilizada no exterior podendo ser mais incrementada e aceita pelos viticultores.

8 Referências

- AZUMA, A.; YAKUSHIJI, H.; KOSHITA, Y.; KOBAYASHI, S. Flavonoid biosynthesis-related genes in grape skin are differentially regulated by temperature and light conditions. **Planta**. v. 236, n. 4, p.1067–1080, 2012.
- BAVOUGIAN, C.; READ, P. Mulch and groundcover effects on soil temperature and moisture, surface reflectance, grapevine water potential, and vineyard weed management. **Peer J**, 18 p. 2018.
- CAMARGO, U. A. Impacto das cultivares brasileiras de uva no mercado interno e potencial no mercado internacional In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 12., 2008, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008a. p. 37- 42.
- CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S. **Cultivares de videira para processamento**. IN: SILVEIRA, S. V. da; HOFFMANN, A.; GARRIDO, L. da R.; (Ed.). Produção integrada de uva para processamento: implantação do vinhedo, cultivares e manejo da planta. Brasília, DF: Embrapa, 2015. v. 3, cap. 2, p. 25-40.
- CARON, B. O.; SCHMIDT, D.; Manfron, P. A.; Behling, A.; Eloy, E.; Busanello, C. EFICIÊNCIA DO USO DA RADIAÇÃO SOLAR POR PLANTAS *Ilex paraguariensis* A. ST. HIL. CULTIVADAS SOB SOMBREAMENTO E A PLENO SOL. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 2, p. 257-265, 2014.
- COVENTRY, J. M.; FISHER, K. H.; STROMMER, J. N.; REYNOLDS, A. G. Reflective Mulch to Enhance Berry Quality in Ontario Wine Grapes. **Acta Horticulturae**, v. 689, p. 95-101, 2005.
- CREASY, G. L.; ROSS, O. Reflective mulch effects on the grapevine environment, Pinot noir vine performance and juice and wine characteristics. Lincoln, **University Centre for Viticulture and Oenology**. p. 1-22, 2010.
- CREASY, G.L.; CREASY, L. L. **Grapes: Production Science in Horticulture**. 2 ed. Cabi, 2018. 416p.
- DAANE, K. M.; HOGG, B. N.; WILSON, H.; YOKOTA, G. Y. Native grass ground covers provide multiple ecosystem services in Californian vineyards. **Journal of Applied Ecology**, v.55, p. 2473–2483, 2018.
- DELOIRE, A.J. The concept of sugar loading. **Wynboer**, p. 93– 95. 2011.
- DRY, P. R.; COOMBE, B. G. **Viticulture**. v. 1, 2005.
- GARRIDO-BAÑUELOS, G.; BUICA, A.; SCHÜCKEL, J.; ZIETSMAN, A. J. J.; WILLATS, W. G. T.; MOORE, J. P.; TOIT, W. J. Investigating the relationship between grape cell wall polysaccharide composition and the extractability of phenolic compounds into Shiraz wines. Part I: Vintage and ripeness effects. **Food Chemistry**, v. 278, p. 36-46, 2019.
- GONZÁLEZ-NEVES, G.; FAVRE, G.; PICCARDO, D.; FERRER, M.; ECHEVERRÍA, G. Efecto de técnicas alternativas de maceración sobre el color y

composición de vinos tintos de seis variedades de uva. **Agrociencia**, Uruguay, v. 19, n. 1, p. 57-68, 2015.

HOTTA, C. T.; GARDNER, M. J.; HUBBARD, K. E.; BAEK, S. J.; DALCHAU, N.; SUHITA, D.; DODD, A. N.; WEBB, A. A. R. Modulation of environmental responses of plants by circadian clocks. **Plant, Cells e Environment**. 2007.

KADER, M. A.; SENGE, M.; MOJID, M. A.; ITO, K.; Recent advances in mulching materials and methods for modifying soil environment. **Soil Tillage**. v. 168, p. 155-166, 2017.

KELLER, M. **The Science of Grapevines**. 3 ed. Elsevier, 2020. 521 p.

LINGUA, M. S.; FABANI, M. P.; WUNDERLIN, D. A.; BARONI, M. V. From grape to wine: Changes in phenolic composition and its influence on 20 antioxidant activity. **Food Chemistry**, v. 208, p. 228–238, 2016.

MACIEL, L. R. Eficiência do uso de radiação solar incidente por plantas de amora-preta submetidas a diferentes manejos de poda. 2018. 56f. **Dissertação** (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

MUNEER, S.; KIM, J. H.; PARK, J. G.; SHIN, M. H.; CHA, G. H.; KIM, H. L.; BAN, T.; KUMARIHAMI, H. M. P. C.; KIM, S. H.; JEONG, G.; KIM, J. G. Reflective plastic film mulches enhance light intensity, floral induction, and bioactive compounds in 'O'Neal' southern highbush blueberry. **Scientia Horticulturae**, v. 246, p. 448-452, 2019.

PILLET, J.; BERDEJA, M.; GUAN, L.; DELROT, S. **Berry response to water, light and heat stresses**. In: Géros, H.; Chaves, M. M.; Medrano, G. H.; Delrot, S. Grapevine in a changing environment: a molecular and ecophysiological perspective. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, p. 223–257. 2015.

STUFF. **Glass mulch reflected in the grapes**. 2009. Disponível em <http://www.stuff.co.nz/life-style/food-wine/412330/Glass-mulch-reflected-in-the-grapes>. Acesso em 05 ago, 2020.

SUN, B.; NEVES, A. C.; FERNANDES, T. A.; FERNANDES, A. L.; MATEUS, N.; DE FREITAS, V.; LEANDRO, C.; SPRANGER, M. I. Evolution of phenolic composition of red wine during 679 vinification and storage and its contribution to wine sensory properties and antioxidant 680 activity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, p. 6550-6557, 2011.

THIS, P.; LACOMBE, T.; THOMAS, M.R. Historical origins and genetic diversity of wine grapes. **Trends in Genetics**. v. 2, p.511–519, 2006.

WANG, R.; SUN, Q.; XING, X. Root transcriptome reveals responses to plastic film mulching and grass cover in wine grape 'Cabernet Sauvignon' root and berry. **Vitis**, Alemanha. v. 59, n. 1, p. 1–8, 2020.

WANG, X.; KAÇAR, G.; DAANE, K. M. Temporal dynamics of host use by *Drosophila suzukii* in California's San Joaquin Valley: Implications for Area-Wide Pest Management. **Insects**, v. 10, n 7, p. 206. 2019.