



Efeito de plantas de cobertura nos atributos físicos e químicos de um Cambissolo e na composição da Cabernet Sauvignon

Maria Tereza Warmling⁽¹⁾; Jackson Adriano Albuquerque⁽²⁾; Erbesson de Souza Brito⁽³⁾; Maria Izabel Warmling⁽³⁾; Jadiel Andognini⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Doutoranda; Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC; Lages, Santa Catarina; tetecav@yahoo.com.br; ⁽²⁾ Professor, pesquisador; UDESC; ⁽³⁾ Mestranda(o); UDESC; ⁽⁴⁾ Bolsista de Iniciação Científica - UDESC.

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito de plantas de cobertura nos atributos químicos e físicos de um Cambissolo e na composição da uva Cabernet Sauvignon. O experimento foi implantado no ano de 2009, na região do Planalto Sul de Santa Catarina – BR, em um vinhedo comercial, num Cambissolo Húmico Distrófico. Os tratamentos consistem em: espécie perene; sucessão de espécies anuais e espécies nativas. Adicionalmente, as espécies são roçadas e o material é deixado em toda a área ou é recolhido e depositado na entrelinha de plantio. Os atributos químicos e físicos do solo foram determinados nas camadas de 0-5; 5-10 e 10-20 cm. Foi quantificado o número de cachos por videira e colhido dois cachos médios em duas plantas para determinar: teor de sólidos solúveis, pH do mosto, acidez titulável, antocianinas e polifenóis totais. Os teores de K foram afetados negativamente, redução, pelas plantas de cobertura bem como pelo manejo dos resíduos. As espécies perenes diminuíram os teores de antocianinas e de polifenóis no mosto da videira.

Termos de indexação: Antocianinas; resíduos culturais; sólidos solúveis.

INTRODUÇÃO

No Planalto Sul Catarinense, São Joaquim é o município que impulsionou a vitivinicultura de vinhos finos, sendo importante para o desenvolvimento da atividade o conhecimento dos fatores que influenciam a produção dos vinhedos (BONIN & BRIGHENTI, 2005). Assim, a manutenção de características físicas, químicas e biológicas dos solos favoráveis ao cultivo de videiras, considerando-se ainda aspectos nutricionais relacionados à qualidade e produtividade, são demandas prioritárias nesta região (Protas, 2005).

A cobertura verde representa uma alternativa conservacionista a ser utilizada nos parreirais, pois diminui as perdas de solo e nutrientes por erosão (Battany & Grismer, 2000). A utilização de espécies de cobertura que protejam e recuperem a fertilidade dos solos é importante para manter sua capacidade produtiva, tanto quantitativa quanto qualitativamente (Tesci et al., 2007). A elevada disponibilidade hídrica

na região, aliada às fertilizações e à calagem, promove o alto crescimento vegetativo das videiras que, nestes casos, apresentam vigor excessivo da parte aérea (Dry & Loveys, 1998; Zalameña, 2012). O excesso de vigor diminui a incidência de raios solares no interior do dossel, favorece o aparecimento de doenças fúngicas (Duchêne et al., 2001) e pode diminuir a concentração de nutrientes e compostos orgânicos na uva, como polifenóis e antocianinas, pelo maior deslocamento destes para os ramos e folhas mais novos (Brunetto et al., 2008).

Desse modo, o objetivo deste estudo foi analisar os efeitos das espécies e do manejo das plantas de cobertura nos atributos físicos e químicos do solo e nas características físico-químicas e nos compostos fenólicos da uva Cabernet Sauvignon.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento está implantado em um Cambissolo Húmico distrófico. As videiras, plantadas em 2002, foi da variedade Cabernet Sauvignon, enxertado sobre Paulsen 1103, conduzidas no sistema espaldeira. O vinhedo comercial é localizado no município de São Joaquim, Planalto Sul Catarinense – Brasil (latitude 28°14'10"S, longitude 50°4'15"W, 1.129 m de altitude). O clima do local, segundo a classificação de Köppen (1928) é Cfb, mesotérmico, constantemente úmido, sem estação seca, com verão fresco (< 22° C). A temperatura média normal das máximas varia de 19,4 a 22,3 °C, e a mínima de 9,2 a 10,8 °C. A precipitação pluviométrica total anual foi cerca de 2000 mm, com o total anual médio de 135 dias de chuva, a umidade relativa normal do ar variou de 80 a 83% (EPAGRI, 2014).

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Foi avaliada uma espécie perene de planta de cobertura, uma sucessão de espécies anuais, um tratamento com as espécies nativas da região e dois tipos de manejos (R - roçado sem transferência dos resíduos e T - roçado com transferência dos resíduos). Os tratamentos receberam a seguinte denominação: ANUAIS R – a sucessão das plantas anuais moha (*Setaria itálica*) e azevém (*Lolium multiflorum*) roçadas com o resíduo cultural (RC) distribuído uniformemente sobre a área cultivada; ANUAIS T - a



sucessão das plantas anuais mocha e azevém roçadas com transferência do resíduo cultural (RC) da linha (L) para a entre linha (EL); PER R - a espécie perene festuca (*Festuca arundinacea*) roçada com o RC distribuído sobre a área cultivada; e PER T - a festuca roçada com transferência do RC da L para a EL; NAT R – as espécies nativas da região roçada com o RC distribuído sobre a área cultivada; e NAT T – as espécies nativas da região com transferência do RC da L para a EL. O tratamento NAT R representa a condição geralmente adotada pelos produtores de videira da região.

Em cada parcela foi aberta trincheira de 20 cm x 30 cm na linha de plantio da videira, a 40 cm das plantas, para a coleta de amostras de solo nas camadas 0-5 cm, 5-10 cm e 10-20 cm, utilizadas nas análises físicas e químicas do solo. As análises químicas foram realizadas na terra fina seca a 60°C e foram: pH em água, teores trocáveis de potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e de fósforo (P) disponível. A determinação do pH em água foi realizada na relação 1:1 com leituras em potenciômetro; Na e K trocáveis e P disponível foram extraídos pelo método do extrator duplo ácido (Mehlich 1), sendo Na e K quantificados por fotometria de chama e o P com leitura da absorbância em espectrofotômetro UV-VIS; Ca, Mg foram extraídos com solução salina neutra de KCl, sendo Ca e Mg determinados por espectrofotometria de absorção atômica e o Al quantificado por titulometria ácido-base com NaOH (TEDESCO et al., 1995).

Para determinação das análises físicas, o solo foi coletado com sua estrutura preservada através de anéis metálicos com volume de 70 cm³. O volume total de poros foi calculado pela relação entre densidade do solo e densidade de partículas (EMBRAPA, 1997). O volume de microporos calculado pela diferença entre o volume de água retida a 6 kPa em mesa de areia e o solo seco em estufa a 105°C, e o volume de macroporos obtido pela diferença entre o volume de total de poros e o de microporos (EMBRAPA, 1997). A densidade foi determinada pela relação massa/volume, em base seca a 105 °C, determinada pelo método do anel volumétrico conforme Blake & Hartge (1986).

Com o mosto das bagas foi determinado o teor de sólidos solúveis (SS) utilizando um refratômetro digital e os resultados expressos em °Brix, (Amarine, 1976; Ribéreau-Gayon et al., 1998). A acidez foi realizada conforme descrito por Ribéreau-Gayon et al. (1998). A concentração de polifenóis totais na casca foi determinada com o reagente de Folin-Ciocalteu (AMERINE; OUGH, 1976), usando ácido gálico como padrão. A concentração de antocianinas extraíveis foi estimada segundo a

metodologia proposta por Ribéreau-Gayon; Stonestreet (1965) apud Ribéreau Gayon et al. (1998), método químico baseado na propriedade característica das antocianinas, as quais variam sua cor de acordo com o pH.

Foi calculada a análise da variância e as médias, separadas por camada, foram comparadas por contrastes ortogonais (SAS INSTITUTE, 2002). Os contrastes foram: C1 - plantas anuais x planta perenes; C2 - plantas anuais x plantas nativas; C3 - plantas perenes x plantas nativas; C4 - dois manejos das plantas de cobertura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os atributos físicos do solo macroporosidade, microporosidade, porosidade total e densidade do solo não foram influenciados pelas plantas de cobertura, nem pelo tipo de manejo adotado.

O pH em água variou de 5,6 a 6,8, tendo uma média de pH 6,2 (Tabela 1) o que se justifica pela aplicação de calcário incorporado na implantação do vinhedo para elevar o pH a 6,0. Além da calagem, a adição de resíduos vegetais pode elevar o pH do solo (FRANCHINI et al., 2001) em razão da capacidade dos resíduos retirarem H⁺ e Al³⁺ da solução do solo (AMARAL et al., 2004). Na camada de 0 a 5 cm, este atributo foi superior nas parcelas com culturas perenes em relação às nativas, sem efeito nos sistemas de manejo (Tabela 1).

Tabela 1 - pH em H₂O em três camadas de um Cambissolo Húmido e significância das comparações de médias por contrastes, em um cultivo de plantas de cobertura consorciadas com videiras da cultivar Cabernet Sauvignon, em São Joaquim-SC.

Variável	Camada	Tratamentos					
		Anuais R	Anuais T	Per R	Per T	Nat R	Nat T
pH água	0-5 cm	6,5	6,5	6,8	6,5	6,4	6,3
	5-10 cm	6,1	6,0	6,7	6,5	6,0	6,4
	10-20 cm	5,7	5,9	6,3	6,1	5,6	5,9
Contrastes entre tratamentos							
		Anuais x Perenes	Anuais x nativas	Perenes x Nativas	Sem x Com manejo		
pH água	0-5 cm	ns	ns	*	ns		
	5-10 cm	ns	ns	ns	ns		
	10-20 cm	ns	ns	ns	ns		

Anuais R – sucessão das anuais mocha (*Setaria italica*) e azevém (*Lolium multiflorum*) roçadas; Anuais T - sucessão das anuais mocha e azevém roçadas com transferência; Per R - espécie perene festuca (*Festuca arundinacea*) roçada; Per T - festuca roçada com transferência; Nat R - espécies nativas da região - roçadas; Nat T - nativas roçadas com transferência; ns contrastes não significativos;

O teor de K foi afetado pelo tipo de cobertura utilizado e o manejo dos resíduos, em diferentes camadas, principalmente pelas plantas de cobertura perenes que tiveram os maiores teores de K (Tabela 2). O teor de potássio extraível do solo



variou de 22 a 109 mg/dm³ (Tabela 2), e na maioria dos tratamentos e camadas foi baixo, com exceção na camada de 0-5 cm no tratamento festuca. O uso dos resíduos culturais com o tempo proporciona uma diminuição nos teores de K no solo, e conseqüentemente na baga, o pode beneficiar a qualidade da uva (MPELASOKA et al., 2003), além de reduzir problemas com o dessecamento de ráquis, já que a causa mais provável deste distúrbio fisiológico é o desequilíbrio nutricional, principalmente pela maior absorção de K, em detrimento de Mg e Ca (HAUB, 1986; FRÁGUAS et al., 1996b).

O teor de fósforo (P) disponível foi afetado pelo tipo de cobertura utilizado na camada 0-5cm, principalmente pelas plantas de cobertura anuais e nativas que tiveram os menores teores de P (Tabela 2). O maior teor de P na camada de 0-5 cm ocorre pela absorção e reciclagem proporcionada pelas plantas, as quais retiram o P disponível de camadas mais profundas, deixando-o na superfície, quando da decomposição dos seus resíduos (RHEINHEIMER e ANGHINONI, 2001). Ca e Mg não foram afetados pelas plantas de coberturas.

Tabela 2 - Teores de K e P em três camadas de um Cambissolo Húmico cultivado com Cabernet Sauvignon consorciada com plantas de cobertura, em São Joaquim-SC.

Variável	Camada	Tratamentos					
		Anuais R	Anuais T	Per R	Per T	Nat R	Nat T
K mg dm ⁻³	0-5 cm	74	55	84	109	61	66
	5-10 cm	36	36	77	86	56	31
	10-20 cm	28	35	43	38	22	28
P mg dm ⁻³	0-5 cm	37	39	52	53	23	46
	5-10 cm	21	21	19	33	14	15
	10-20 cm	13	21	11	17	17	10

Variável	Camada	Contrastes entre tratamentos			
		Anuais x Perenes	Anuais x nativas	Perenes x Nativas	Sem x Com manejo
K mg dm ⁻³	0-5 cm	ns	ns	*	ns
	5-10 cm	*	ns	*	*
	10-20 cm	*	ns	*	ns
P mg dm ⁻³	0-5 cm	ns	ns	*	ns
	5-10 cm	ns	ns	ns	ns
	10-20 cm	ns	ns	ns	ns

Anuais R – sucessão das anuais moha (*Setaria italica*) e azevém (*Lolium multiflorum*) roçadas; Anuais T - sucessão das anuais moha e azevém roçadas com transferência; Per R - espécie perene festuca (*Festuca arundinacea*) roçada; Per T - festuca roçada com transferência; Nat R - espécies nativas da região - roçadas; Nat T - nativas roçadas com transferência; ns contrastes não significativos;

Os teores de polifenóis totais variaram de 887 a 1185 mg L⁻¹ e não foram influenciados pelas plantas de cobertura, nem pelos manejos adotados. Os resultados obtidos coincidem com os de Amerine e Ough (1980), que encontraram teores para vinhos tintos entre 190 e 3800 mg L⁻¹. O teor de antocianinas foi influenciado pelas plantas de cobertura, principalmente pela espécie perene, onde os teores encontrados foram menores do que nas espécies anuais e nativas (Tabela 3). Os teores de antocianinas totais encontrados na tabela 3, foram semelhantes aos encontrados por Ribéreau – Gayon

et al (1982), que indicaram teores entre 200 e 800 mg L⁻¹. Resultado semelhante também foi encontrado por Monteiro e Lopes, (2007) e Lopes et al., (2008) que verificaram aumento na concentração de antocianinas nas bagas de videira, provocados pelas plantas de cobertura tanto implantadas quanto pela manutenção de espécies naturais.

Quanto ao teor de sólidos solúveis, este variou na média de 20,3 a 21,7°Brix. As plantas de cobertura perenes tiveram teores maiores de sólidos solúveis em relação às nativas. Porém, os resultados obtidos na colheita desta safra apresentaram valores de SST adequados para a produção de vinhos de qualidade, que segundo GRIS et al. (2010) ficam entre 19,0 e 25,0°Brix. A acidez total no vinho não foi influenciada pelos tratamentos (Tabela 3), o que também foi verificado por Pötter et al. (2010) em trabalho com ocorre quando se diminui o vigor da videira, observado no atual estudo. Porém, em outros trabalhos, ocorreu a diminuição dos teores de ácidos totais provocada por espécies de plantas de cobertura consorciadas à videira e atribuíram isso a melhora na incidência de luz nos cachos, favorecendo a degradação de ácidos orgânicos na baga (KELLER e HRAZDINA, 1998; MONTEIRO e LOPES, 2007; ZHU-MEI XI et al., 2011).

Em relação ao manejo com as plantas de cobertura, não se notou diferença significativa entre os tratamentos para o pH do mosto. Vinhos com pH inferior a 3,2, as bactérias lácticas (principais responsáveis pelas alterações dos mostos e dos vinhos) desenvolvem-se com dificuldade, razão porque as espécies ativas não podem atacar os açúcares, sendo o vinho obtido límpido, com poucos ácidos voláteis e terão melhores conservação da cor típica.

Tabela 3 - Teores de polifenóis totais, antocianinas, acidez total, pH do mosto e sólidos solúveis totais da uva coletadas na maturação plena de um Cambissolo Húmico cultivado com Cabernet Sauvignon consorciada com plantas de cobertura, em São Joaquim-SC.

Variável	Anuais R	Anuais T	Per R	Per T	Nat R	Nat T
Polifenóis (mg L ⁻¹)	1185	1181	935	887	1121	1103
Antocianinas (mg L ⁻¹)	935	708	544	505	894	876
Acidez total (meq L ⁻¹)	119	120	129	118	118	131
pH do mosto	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Sólidos Solúveis (°Brix)	21,7	21,2	21,4	21,5	20,3	20,7

Variável	Camada	Contrastes entre tratamentos			
		Anuais x Perenes	Anuais x Nativas	Perenes x Nativas	Sem x Com manejo
Polifenóis (mg L ⁻¹)	0-5 cm	ns	ns	ns	ns
	5-10 cm	ns	ns	*	ns
	10-20 cm	ns	ns	ns	ns
Acidez total (meq L ⁻¹)	0-5 cm	ns	ns	ns	ns
	5-10 cm	ns	ns	ns	ns
	10-20 cm	ns	ns	ns	ns
pH do mosto	0-5 cm	ns	ns	ns	ns
	5-10 cm	ns	ns	ns	ns
	10-20 cm	ns	ns	*	ns

Anuais R – sucessão das anuais moha (*Setaria italica*) e azevém (*Lolium multiflorum*) roçadas; Anuais T - sucessão das anuais moha e azevém roçadas com transferência; Per R - espécie perene festuca (*Festuca arundinacea*) roçada; Per T - festuca roçada com transferência; Nat R - espécies nativas da



região - roçadas; Nat T - nativas roçadas com transferência; ns contrastes não significativos;

CONCLUSÕES

O teor de K foi afetado pelo tipo de cobertura utilizada e pelo manejo das plantas de cobertura, principalmente pelas plantas de cobertura anuais e nativas.

As plantas de cobertura perenes diminuíram os teores de antocianinas e de polifenóis no mosto da videira.

AGRADECIMENTOS

A CAPES, CNPq, FAPESC, UDESC e a Vinícola Villa Francioni e Suzin pelo apoio para o desenvolvimento do projeto.

A todos os parceiros do grupo do Laboratório de Física e Manejo do Solo – CAV/UDESC.

REFERÊNCIAS

- AMERINE, M. A. & OUGH, C. S. Análisis de vinos y mostos. Zaragoza: Acribia, 1976. 158p.
- AMARAL, A. S.; SPADER, V.; ANGHINONI, I. & MEURER, E.J. Resíduos vegetais na superfície do solo afetam a acidez do solo e a eficiência do herbicida flumetsulam. *Ciência Rural*, Santa Maria, 30;789-794, 2000.
- AMARAL, A.S.; ANGHINONI, I. & DESCHAMPS, F.C. Resíduos de plantas de cobertura e mobilidade dos produtos da dissolução do calcário aplicado na superfície do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, 28;115-123, 2004.
- BONIN, V. & BRIGHENTI, E. Situação atual e tendências da vitivinicultura na região de São Joaquim. IN: 6º SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 4., São Joaquim, 2005. Resumos de palestras, 2005. p. 68 -71.
- FRÁGUAS, J.C. A importância do boro para a videira. Comunicado Técnico N° 17-EMBRAPA. p. 1-4, 1996a.
- FRANCHINI, J.C.; GONZALEZ-VILLA, F.J.; CABRERA, F.; MIYAZAWA, M. & PAVAN, M.A. Rapid transformations of plant water-soluble organic compounds in relation to cation mobilization in an acid Oxisol. *Plant and Soil*, Dordrecht, 231; 55- 63, 2001.
- GRIS, E.F.; BURIN, V.M.; BRIGHENTI, E.; VIEIRA, H. & BORDIGNON-LUZ, M.T. Phenology and ripening of *Vitis vinifera* L. grape varieties in São Joaquim, southern Brazil: a new South American wine growing region. *Investigación Agraria*, 37; 61-75, 2010.
- HAUB, G. Control of Stielhahme (grape stalk necrosis) with foliar fertilizers Foliar fertilization. *Developments in Plant and Soil Sciences*, Dordrecht, 22, 1986.
- KELLER, M. K. & HRAZDINA, G. Interaction of nitrogen availability during bloom and light intensity during véraison. II. Effects on anthocyanin and phenolic development during grape ripening. *American Journal of Enology and Viticulture*, Davis, 49; 341-349, 1998.
- LOPES, C.M., MONTEIRO, A. & MACHADO, J.P. Cover cropping in a sloping non-irrigated vineyard: ii - Effects on vegetative growth, yield, berry and wine quality of 'Cabernet Sauvignon' grapevines. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, 23; 37-43, 2008.
- MONTEIRO, A. & LOPES, C.M. Influence of cover crop on water use and performance of vineyard in Mediterranean Portugal. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Amsterdam, 121; 336-342, 2007.
- MIYAZAWA, M.; PAVAN, M.A. & CALEGARI, A. Efeito de material vegetal na acidez do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 17; 411- 416, 1993.
- OLIVEIRA, O.L.P.; PICCININI, C.S.; PALUDO, M.B. & JUERGEN, J.P. Manejo da cobertura do solo em videiras visando à sustentabilidade do ecossistema: Relação das espécies de cobertura com as videiras e com a produção e qualidade da uva. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2; 1198-1201, 2007.
- RHEINHEIMER, D. S. & ANGHINONI, I. Distribuição do fósforo inorgânico em sistemas de manejo de solo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 36;151-160, 2001.
- RIBEREAU-GAYON, P.; DONÈCHE, B.; DUBORDIEU, A. & LONVAUD, A. Traide d'enologie: microbiologie du vin: vinifications. Paris: Editorial Dunod, 1998. 185p.
- TEDESCO, M. J.; VOLKWEISS, S. J.; BOHNEN, H.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A. Análises de solos, plantas e outros materiais. 2. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 215p. (Boletim Técnico de Solos, 5)
- ZHU-MEI XI, YONG-SHENG TAO, LI ZHANG, HUA LI. Impact of cover crops invineyard on the aroma compounds of *Vitis vinifera* L. cv Cabernet Sauvignon wine. *Food Chemistry*, 127;516-522, 2011.