Gunter Timm Beskow

Sistema orgânico de produção de uva Bordô com o uso de húmus líquido e cobertura vegetal

Priscila da Silva Lúcio[1]

Carlos Roberto Martins[2]

Mauricio Gonçalves Bilharva[1]

Gustavo Schiedeck[2]

Marcelo Barbosa Malgarim[1]

[1]UFPel
96010-450 Pelotas, RS

[2]Embrapa
96010-971 Pelotas, RS

Autor correspondente:
priscilasilluc@gmail.com

Resumo

A produção orgânica tem seus princípios na agroecologia, que é uma ciência a qual integra conhecimento de outras ciências naturais, pautada na busca de novos pontos de equilíbrio. Para a viticultura, o sistema agroecológico de produção consiste na aplicação de um conjunto de técnicas, dentre elas podemos citar o uso de húmus líquido e cobertura verde. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade da variedade de uva Bordô, submetida a diferentes concentrações de húmus líquido e coberturas vegetais. As diferentes concentrações de húmus líquido aplicadas no experimento foram 0%, 7,5%, 15% e 30%. Para a cobertura verde foram utilizadas aveia, ervilhaca e o consórcio entre ambas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos, num arranjo fatorial 4 x 3, ajustado à análise de variância. As variáveis de produção analisadas foram número de cachos por planta, produção por planta, produtividade por hectare e massa média de bagas. A combinação de húmus líquido e cobertura vegetal proporcionou efeito positivo para a produtividade da uva Bordô em sistema agroecológico, assim como a concentração de húmus líquido a 15% mostrou-se mais eficaz.

Palavras-chave: agroecologia, *Vitis labrusca*, biofertilizantes, leguminosa, gramínea.

Abstract

Bordô grapes grown in an organic production system with liquid humus and cover crops

Organic production has its principles in agroecology, which is a science that integrates knowledge of other natural sciences, based on the search for new points of balance. For viticulture, the agroecological production system consists in the application of a set of techniques, including the use of liquid humus and cover crops. The objective of this work was to evaluate the yield of the Bordô grape variety submitted to different concentrations of liquid humus and cover crops. The different concentrations of liquid humus applied in the experiment were 0%, 7,5%, 15% and 30%. The cover crops consisted of oats, vetch and a combination of both. Blocks were used in the experimental design in a 4 x 3 factorial arrangement, adjusted for analysis of variance. The production variables analyzed were number of bunches per plant, yield per plant, yield per hectare and average berry mass. The combination of liquid humus and cover crops provided a positive effect for the yield of Bordô grapes in an agroecological system, and the 15% liquid humus concentration was more effective.

Keywords: agroecology, *Vitis labrusca*, biofertilizer, legume, grass.

Introdução

A agroecologia é uma ciência que integra conhecimento de outras ciências naturais, sociais e econômicas, possibilitando análises e proposições técnico-científicas para que a agricultura seja sustentável em sua multifuncionalidade (BIANCHINI; MEDAETS, 2013). Tal conceito de sustentabilidade pauta-se na busca permanente de novos pontos de equilíbrio (SAMBUICHI et al., 2017). A adoção de novas práticas (métodos) e tecnologias no manejo da produção agrícola estão fortemente relacionadas com a agricultura familiar, que é defendida por Castro Neto (2010), o qual considera a propriedade rural familiar o *locus* ideal ao desenvolvimento de uma agricultura com ações ambientalmente sustentáveis, em função de suas características produtivas, que se baseiam na diversificação e pluriatividade, integrando, assim, processos vegetais e animais.

Para a viticultura, o sistema agroecológico para a produção de uvas consiste na aplicação de um conjunto de técnicas em que o produto final seja resultado da interação simultânea de diversos aspectos, que propiciem o equilíbrio nutricional, bioquímico e fisiológico da planta, químico, físico e biológico do solo e do equilíbrio do ecossistema e condições climáticas (NAVARRO, 2010). Outros aspectos importantes a serem considerados são as variedades plantadas, como as uvas americanas (*Vitis labrusca*), que se destacam pela rusticidade. Dentre elas, a variedade Bordô tem uma alta resistência a doenças, boa adaptação às diversas condições edafoclimáticas e excelente adaptabilidade à baixa fertilidade (GIOVANNINI, 2014).

As plantas de cobertura são uma alternativa para a ciclagem de nutrientes, durante o período de entressafra, pois aprimora a capacidade produtiva do solo, favorecendo sua estruturação e fornecendo nutrientes às culturas em sucessão, além de promover a manutenção ou até mesmo incrementar os teores de matéria orgânica e controlar plantas invasoras pelo efeito supressor/alelopático (HEINRICHS et al., 2001). Acentuam a redução nas perdas de solo e de água e reduzem a temperatura do solo durante o verão, decorrentes da presença de resíduos culturais na superfície, após o manejo das espécies de inverno (BORTOLINI et al., 2000).

O húmus líquido é uma infusão de húmus sólido de minhoca usando água como solvente (INGHAM, 2005). Segundo Gómez (2006) e Arteaga et al. (2007), o húmus líquido pode ser utilizado como biofertilizante, pois possui um grande aporte nutricional (nitrogênio, fósforo potássio entre outros), microbiológico, bioquímico e compostos que são importantes para a degradação. Sua aplicação no solo aumenta a resistência da planta a patógenos, incrementa a fixação biológica de nitrogênio e nutrição, aumenta a quantidade de carbono existente no solo e incrementa o número a microrganismos existentes (PIZZEGHELLO et al., 2001; ZANDONADI et al., 2006; PIRES et al., 2009; ZHANG et al., 2015).

Dentro desse contexto, o objetivo desde trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações de húmus líquido e diferentes coberturas verdes, em um vinhedo agroecológico da variedade Bordô, visando a sua produtividade.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em uma propriedade agroecológica situada no distrito da Sesmaria, localizada na cidade de São Lourenço do Sul (RS), com coordenadas geográficas 31°21'55''S e 51°58'42''W, em um vinhedo orgânico da variedade Bordô com 11 anos de idade, formado por plantas de pé franco, conduzidos em sistema espaldeira, com espaçamento 2,80 x 1,5 m, poda mista, sem sistema de irrigação, sem cobertura plástica, de clima temperado e solo classificado como argissolo vermelho amarelo.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em arranjo fatorial 4 x 3, sendo quatro concentrações de húmus líquido 0, 7,5%, 15%, 30% e três tipos de coberturas verde (aveia, ervilhaca e o aveia + ervilhaca), divididas em quatro blocos com 5 plantas cada, totalizando 20 plantas por tratamento.

O experimento compreendeu duas safras, 2016/2017 e 2017/2018, onde foram selecionadas seis linhas do vinhedo, sendo duas linhas para cada cobertura. No mês de maio de

2016 e maio de 2017 realizou-se a semeadura das plantas de cobertura, entre as linhas do vinhedo, processo esse feito manualmente a lanço. Após o pleno florescimento das culturas de cobertura do solo, a massa verde foi cortada e colocada nas linhas. Esse corte ocorreu manualmente 180 dias após o plantio.

O húmus líquido é a infusão do húmus sólido com água - onde o húmus sólido é proveniente da vermicompostagem de esterco bovino, através de minhocas da espécie *Eisenia fetida*, mais conhecida como Vermelha da Califórnia.

A preparação do húmus líquido (Figura 1) ocorreu da seguinte forma: para a concentração de 30%, sendo a mais densa, utilizou-se 30 kg (massa seca) de húmus sólido e 100 litros de água. O húmus sólido foi colocado em um saco duplo de tecido *voil*, sendo o conjunto fixado na borda de um recipiente de polipropileno, adicionando-se aeradores acoplados a uma bomba de aeração, durante 24 horas, para facilitar a circulação do ar das partículas no líquido. Esse preparo deve ocorrer 24 horas antes da aplicação no vinhedo.

Com a concentração de 30% de húmus líquido preparada, ocorreram, então, suas diluições: para preparar 15% de húmus líquido, utilizou-se 40 litros de húmus líquido preparado a 30%, misturado a 40 litros de água; após retirou-se 40 litros do líquido a 15% e se diluiu 40 litros de água, obtendo-se o húmus líquido a 7,5%. Por sorteio das linhas, definiu-se onde seriam realizadas as aplicações de cada concentração de húmus líquido 0%, 7,5% 15% e 30%, sendo que, por tratamento,

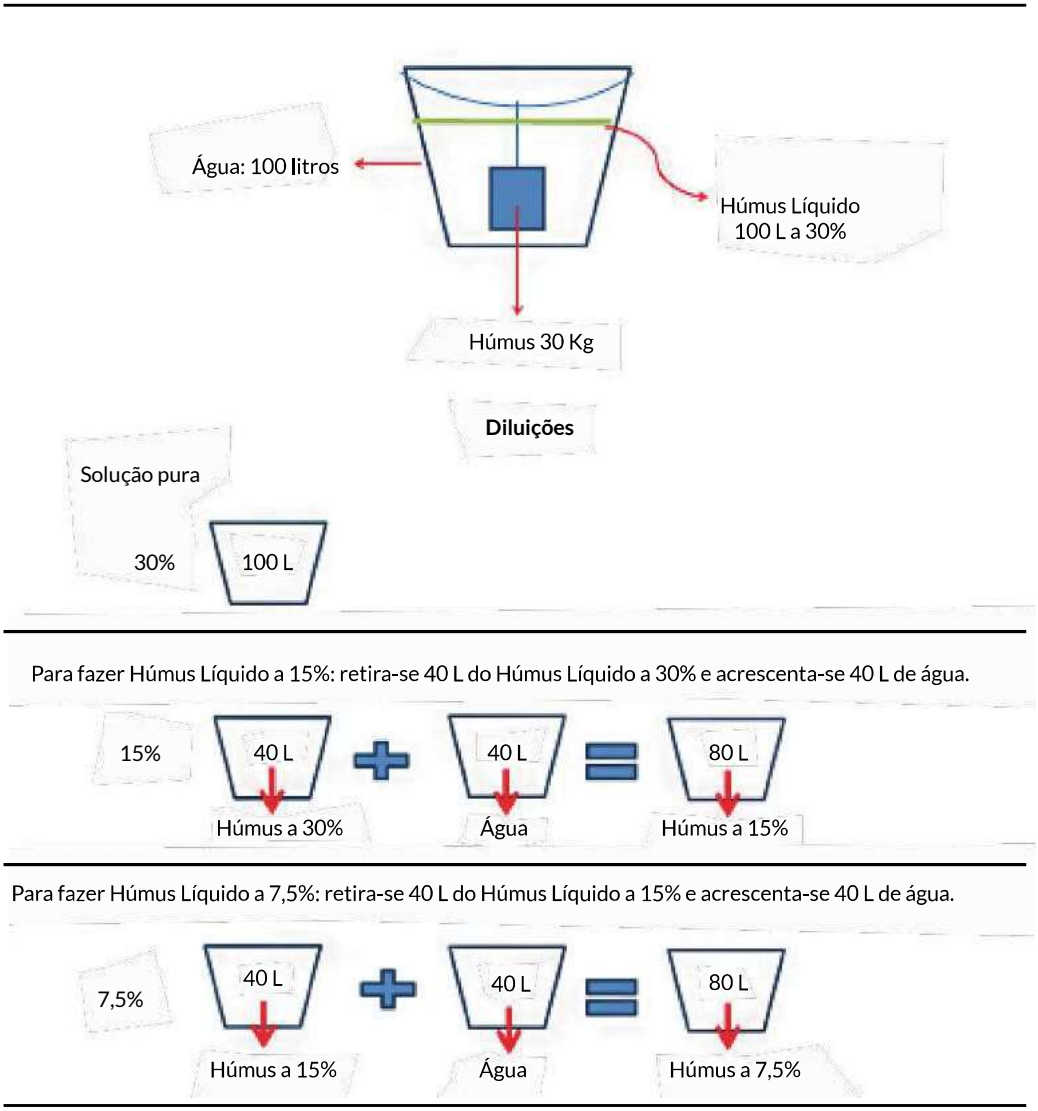

Figura 1. Esquema de diluições do Húmus Líquido. Fonte: Da autora, 2019.

aplicou-se cerca de 40 litros.

Na primeira safra - 2016/2017 - foram realizadas duas aplicações de húmus líquido e na segunda safra - 2017/2018 - realizaram-se cinco aplicações, efetuadas na base da planta, junto ao solo, todas tendo início em novembro, realizando-as a cada 21 dias.

As variáveis de produção analisadas foram: número de cachos por planta (NCP) em cachos planta^{-1}, contados manualmente em campo na colheita; produção por planta (PP), em kg.planta^{-1}; produtividade por hectare (PH) em kg.ha^{-1}; massa média de bagas (MMB), em gramas (g), pesada em uma balança analítica de precisão.

Para as avaliações, retirou-se uma amostra homogênea de 1 kg de cada tratamento e levou-se ao laboratório na Estação Experimental Cascata - Embrapa Clima Temperado.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e, quando apresentaram interação significativa, foram submetidos à análise de regressão do fator quantitativo dentro de cada nível do fator qualitativo.

Para os parâmetros sem interação significativa, foram desdobrados os efeitos simples, sendo as médias do fator qualitativo, comparadas pelo teste de Tukey 5% de probabilidade de erro e as médias do fator quantitativo submetidas à análise de regressão polinomial pelo programa SISVAR.

Resultados e Discussão

A interação entre as concentrações de húmus líquido e a cobertura vegetal foi significativa nas variáveis: número de cachos por planta, produção por planta e produtividade por hectare, enquanto que a massa média de bagas não foi influenciada pela concentração de húmus líquido. Entretanto, ao se analisar a variável isolada, observou-se um efeito significativo para a cobertura de inverno.

A análise de regressão entre os fatores concentração de húmus líquido e vegetal para a variável número de cachos por planta teve nas concentrações de 7,5% e 15% sobre a cobertura ervilhaca efeito positivo, com médias de cachos/planta de 90 e 87, respectivamente (Figura 2A). Na safra seguinte, a cobertura aveia sobre as mesmas concentrações de 7,5% e 15% também se mostraram eficazes, tendo médias acima de 114 cachos por planta (Figura 2B). Entretanto, ambas as safras mostraram um efeito decrescente com o aumento das concentrações aplicadas.

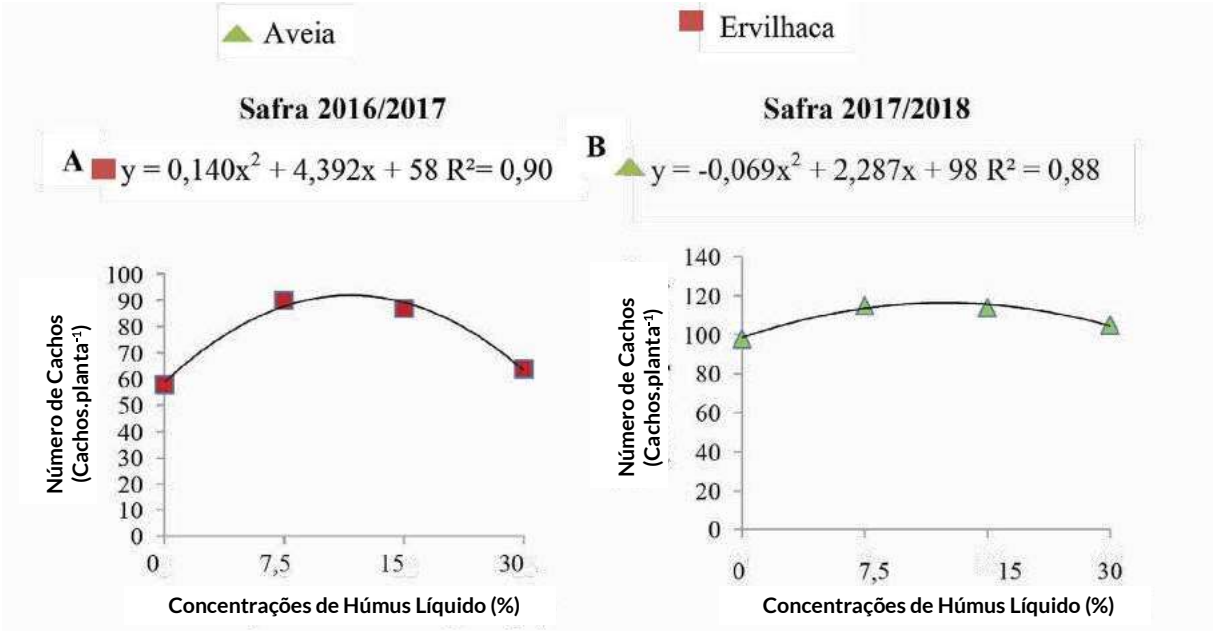

Figura 2. Equações de regressão para número de cacho por planta (Cachos.planta^{-1}) - NCP nas safras 2016/2017 e 2017/2018 da variedade Bordô.

Quando utilizada isolada, a leguminosa ervilhaca tem a capacidade de fixar nitrogênio no solo, favorecendo um melhor crescimento vegetativo da videira e melhorando a qualidade dos frutos (HEINRICHS et al., 2001). Já a utilização da gramínea aveia tem atributos como a capacidade de reciclagem e mobilização de nutrientes (WOLSCHICK et al., 2016).

Alguns trabalhos com a utilização de ácidos húmicos, como o de Teixeira (2017), o qual ressalta que as substâncias húmicas aumentam a eficiência de NPK, promovem o condicionamento do solo, melhorando a porosidade e a retenção de água no solo, auxilia na descompactação e decomposição do solo, aumentando, assim, a produtividade e a qualidade dos frutos em 38%. Piva (2018) na avaliação da uva Bordô em cultivo orgânico e biodinâmico não encontrou diferença no número de cachos por planta entre os sistemas. Já Ferranti (2017), nos sistemas convencional, orgânico sem a utilização de tratamento e orgânico com tratamento aplicável à produção, obteve um número de cachos da variedade Bordô 85, 83 e 90, respectivamente. Essas médias se assemelham às encontradas neste trabalho, onde se aplicou húmus líquido sob a cobertura vegetal.

Quando o resultado da produção por planta foi submetido à análise de regressão, observou-se na primeira safra um comportamento polinomial decrescente para a interação entre concentração de húmus líquido e a cobertura aveia e entre concentração de húmus líquido e cobertura ervilhaca (Figura 3A). Na cobertura aveia, a produção por planta na concentração de 15% foi superior perante as demais com 7,100 kg.planta^{-1}. Já para a cobertura ervilhaca, as concentrações intermédias 7,5% e 15% obtiveram 5,430 e 5,290 kg.planta^{-1}. Para a concentração de 30% ocorreu uma queda na produção por planta em ambas as coberturas com 6,745 e 3,650 kg.planta^{-1}. Na não aplicação de húmus líquido (0%) ocorreu a menor produção: 5,510 e 3,410 kg.planta^{-1}, respectivamente. Já na relação húmus líquido e consórcio (aveia + ervilhaca), ocorreu um efeito linear crescente, onde a concentração de 30% obteve uma produção por planta com média de 5,121 kg.planta^{-1} (Figura 3A).

Para a safra 2017/2018, a regressão ocorreu apenas na interação húmus líquido e a cobertura aveia (Figura 3B), com efeito polinomial decrescente, onde o maior pico de produção ocorreu entre as concentrações 7,5% e 15%, com peso de 8,330 e 7,110 kg.planta^{-1}, pesos esses semelhantes ao da safra 2016/2017 para a mesma cobertura.

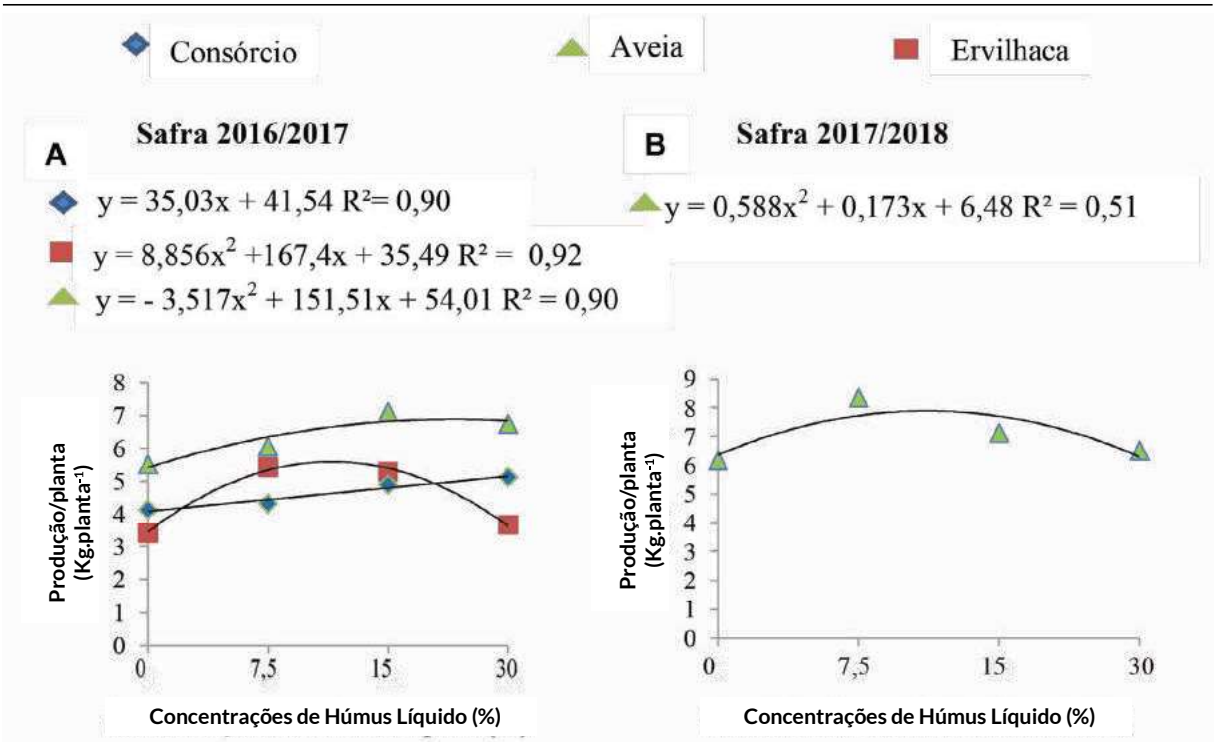

Figura 3. Equações de regressão para produção por planta (Kg.planta^{-1}) - PP nas safras 2016/2017 e 2017/2018 da variedade Bordô.

De acordo com Branco (2010), a manutenção da umidade do solo é um dos fatores que pode melhorar as condições de absorção de nutrientes pelas plantas, favorecendo a produtividade. Wolschick et al. (2016) relatam que as raízes das gramíneas melhoram a agregação do solo, em razão de sua alta densidade de raízes finas que promovem a aproximação das partículas de solo e aumentam a estabilidade de agregados em relação às raízes de leguminosas. O desempenho satisfatório do consórcio de aveia e ervilhaca deve-se ao efeito de complementaridade entre as espécies. A ervilhaca promove a fixação biológica de nitrogênio, disponibilizando esse nutriente no solo e favorecendo o desenvolvimento da aveia (BONJORNO et al., 2010). Em contrapartida, a aveia, por ter uma elevada produção de fitomassa como característica, favorece a deposição lenta da ervilhaca e uma melhor fixação de nitrogênio ao solo, disponibilizando-o para a cultura de interesse (HEINRICHS et al., 2001). Já o húmus líquido, segundo Aremu et al. (2015), fornece nutriente e proporciona o desenvolvimento de microrganismos, que contribuem para uma melhoria do solo, com isso proporcionando maior nutrição da planta e produzindo frutos de melhor qualidade.

No trabalho de Ferranti (2017), em sistema orgânico com e sem a utilização de tratamento e em sistema convencional, observou resultados de produção por planta para a variedade Bordô de 10,3, 12,05 e 10,55 kg.planta^{-1}, respectivamente, valores esses superiores aos encontrados neste trabalho. Porém, essa baixa produção por planta pode estar relacionada às condições climáticas em ambas as safras.

A análise de regressão para a produtividade por hectare em relação à primeira safra agrícola foi polinomial decrescente entre as interações concentrações de húmus líquido e cobertura aveia e ervilhaca. Observou-se a maior produção para a cobertura aveia na concentração 15% com 16,56 kg.ha^{-1} e para a cobertura ervilhaca o pico de maior produção ocorreu entre as concentrações 7,5% e 15% com 12,66 e 12,34 kg.ha^{-1}. Na cobertura consorciada, o efeito observado foi linear crescente, onde a concentração de 30% obteve a maior produtividade, sendo de 11,94 kg.ha^{-1} (Figura 4A).

Para a safra 2017/2018, a regressão ocorreu apenas na interação concentração de húmus líquido e cobertura aveia, onde nas concentrações de 7,5% 15% a produtividade foi 19,42 e 16,58 kg.ha^{-1}. Entretanto, o efeito observado foi polinomial decrescente para as concentrações

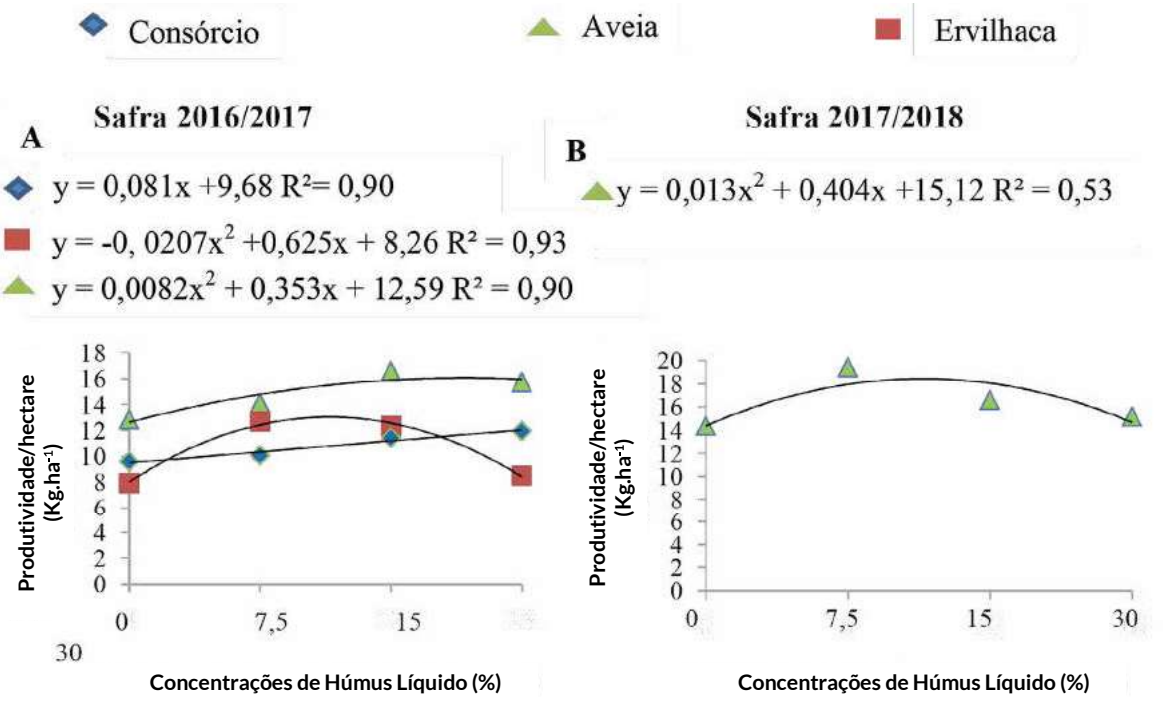

Figura 4. Equações de regressão para produtividade por hectare (Kg.ha^{-1}) - PH nas safras 2016/2017 e 2017/2018 da variedade Bordô.

seguintes, sendo a produtividade em 30% de 15,16 kg.ha^{-1} (Figura 4B).

Alguns autores como Zhang et al. (2015) salientam que o húmus líquido proporciona maior aporte nutricional para as plantas, favorecendo o seu desenvolvimento e de seus frutos, pois contém reguladores vegetais e outras substâncias que promovem o crescimento, como carboidratos e aminoácidos. Já a utilização da ervilhaca como planta de cobertura constitui uma importante fonte de nitrogênio ao solo (DONEDA et al., 2012), nitrogênio esse que participa como componente primário de aminoácidos e proteínas, tendo função estrutural e metabólica (MELLO, 2012). A aveia possui um alto valor nutricional e uma rápida decomposição, favorecendo, assim, a absorção de nutriente mais rápida pela planta (OLIVEIRA, 2014).

Segundo Giovannini (2008), a média de produtividade da variedade Bordô é de 15 a 20 kg.ha^{-1}. Na avaliação da qualidade e produtividade da uva Bordô, Rombaldi et al. (2004) encontrou uma produtividade por hectare de 12,40 kg.ha^{-1} para o cultivo convencional e de transição na safra 2001/02. Já Ferranti (2017), obteve para a mesma variedade, porém em sistemas de produção convencional, orgânico e orgânico sem nenhum tratamento, uma produtividade por hectares de 15,12, 17,20 e 17,61 kg.ha^{-1}. A produtividade da uva bordô neste trabalho se assemelha às encontradas na produção orgânica e orgânica sem tratamento de Ferranti (2017). Isso pode ser atribuído à utilização do húmus líquido, pois esse contribui para uma maior disponibilidade de nutrientes e maior absorção pela planta.

Ao analisarmos a variável de massa média de bagas, observou-se que as diferentes concentrações de húmus líquido não tiveram influência. No entanto, a cobertura vegetal obteve efeito positivo em ambas as safras.

Para a massa média de baga na primeira safra, não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos cobertura aveia e o consórcio, onde as massas foram de 103,88 e 105,20 g, respectivamente, e a cobertura ervilhaca obteve uma média de 95,63 g. Para a safra 2017/2018, nas plantas onde foi colocada a cobertura consorciada, obteve-se uma média superior às demais coberturas com massa média de 104,11 g. As coberturas aveia e ervilhaca não diferiram entre si (Tabela 1).

De acordo com Michelon et al. (2016), o consórcio das espécies de cobertura vegetal aveia e ervilhaca é benéfica, pois apresenta efeitos positivos das propriedades físicas do solo (agregação e estruturação), produz resíduos de relação carbono/nitrogênio que favorece a mineralização de nitrogênio e promove maior equilíbrio e acúmulo de carbono no perfil do solo. Casali et al. (2016) salientam que o consórcio de ervilhaca e aveia adiciona maior quantidade de fósforo no solo, a partir da decomposição dos seus resíduos, em função da maior absorção de fósforo pela planta leguminosa, associado à maior labilidade dos seus resíduos vegetais.

Entretanto, na viticultura, segundo Mello (2012), o fósforo tem papel importante dentro da cultura da videira, pois atua como um componente estrutural da membrana celular, fixa o CO_2 e é responsável

Tabela 1. Médias para a variável Massa Média de Bagas (MMB) em relação à cobertura vegetal em vinhedo agroecológico de Bordô nas safras 2016/2017 e 2017/2018, São Lourenço do Sul (RS).

Concentrações de Húmus Líquido	**Número de Cachos (Cachos.plantas^{-1})**	
	Safra 2016/2017	**Safra 2017/2018**
Cobertura Vegetal	**Massa Média de Bagas (g)**	
	Safra 2016/2017	**Safra 2017/2018**
Aveia	103,88 a	95,09 b
Ervilhaca	95,63 b	88,17 b
Consórcio (aveia+ ervilhaca)	105,20 a	104,11 a
CV%	28,12	21,67

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05). CV% = coeficiente de variação.

pelo metabolismo de açúcares. Ferranti (2017), em seu trabalho de produtividade entre os sistemas de cultivo, encontrou médias de massa de bagas 83 e 90 g para a variedade Bordô. Os valores de massa média de baga para a variedade Bordô conduzida em sistema orgânico, neste trabalho, foram superiores, fator esse que pode estar atrelado à cobertura vegetal que mantém o equilíbrio, protege o solo e fornece nutrientes que são indispensáveis para o desenvolvimento dos cachos.

Conclusão

A combinação de húmus líquido e cobertura vegetal proporcionou efeito positivo para a produtividade da uva Bordô em sistema agroecológico, assim como a concentração de húmus líquido a 15% se mostrou mais eficaz.

Referências

AREMU, A.O.; STIRK, W.A.; KULKARNI, M.G.; TARKOWSKÁ, D. Evidence of phytohormones and phenolic acids variability in garden-waste-derived vermicompost leachate, a well-known plant growth stimulant. **Plant Growth Regulation**. África do Sul, v.75, v.2, p.483-492, dez. 2014. DOI:10.1007/s10725-014-0011-0

ARTEAGA, M; GARCÉS, N.; NOVO, R.; GURIDI, F.; PINO, J.A.; ACOSTA, M.; PASOS, M.; BESÚ, D. Influência de la aplicación foliar del bioestimulante Liplant sobre algunos indicadores biológicos del suelo. **Revista de Protección Vegetal**. Cuba, v.22, n.2, p.110-117, maio 2007.

BIANCHINI, V.; MEDAETS, J. P. P. **Da revolução verde à agroecologia**: Plano Brasil Agroecológico. Brasília. Brasília: MDA, 2013. Disponível em: https://docplayer.com.br/15584957-Da-revolucao-verde-a-agroecologia-plano-brasil-agroecologico-1-desenvolvimento-sustentavel-e-a-agricultura-de-base-ecologica.html. Acesso em: 20 out. 2018.

BONJORNO, I.I.; MARTINS, L.A.O.; LANA, M.A.; BITTENCOURT, H.H.; WILDNER, L.P.; PARIZOTTO, C.; FAYAD, J.A.; COMIN, J.J.; ALTIERI, M.A. LOVATO, P.E. Efeito de plantas de cobertura de inverno sobre cultivo de milho em sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Agroecologia**. Rio Grande do Sul, v.5, n.2, p.99-108, 2010.

BORTOLINI, C.G.; SILVA, P.R.F.; ARGENTA, G. Sistemas consorciados de aveia preta e ervilhaca comum como cobertura de solo e seus efeitos na cultura do milho em sucessão. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. Minas Gerais, v.24, n.4, p.234-240, dez. 2000. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-06832000000400021

BRANCO, R.B.F. Cultivo orgânico sequencial de hortaliças com dois sistemas de irrigação e duas coberturas de solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.28, n.1, p.75-80, 2010.

CASALI, C.A.; TIECHER, T.; KAMINSKI, J.; SANTOS, D.R.D.; CALEGARI, A.; PICCIN, R. Benefícios do uso de plantas de cobertura de solo na ciclagem de fósforo. In: TIECHER, T. (Ed.) **Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no sul do Brasil**: práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água. Porto Alegre: UFRGS, p.23-33, 2016.

CASTRO NETO, N.; DENUZI, V.S.S.; RINALDI, R.N.; STADUTO, J.R. Produção orgânica: uma potencialidade estratégia para a agricultura familiar. **Revista Percurso**. Paraná, v.2, n.2, p.73-95, dez. 2010.

DONEDA, A. Fitomassa e decomposição de resíduos de plantas de cobertura puras e consorciadas. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. Minas Gerais, v.36, n.6, p.1714-1723, dez. 2012. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-06832012000600005

FERRANTI, T.H. **Caracterização de compostos fenólicos de sucos de *Vitis labrusca* variedade Bordô sob diferentes sistemas de manejo agrícola**. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia e Gestão Vitivinícola). Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul. 2017.

GIOVANNINI, E. **Produção de uvas**: para vinho, suco e mesa. 3. ed. Porto Alegre: Editora Renascença, 2008.

GIOVANNINI, E. **Manual de Viticultura**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

GÓMEZ, R.B. **Compostaje de Resíduos Sólidos Orgánicos.** Aplicación de técnicas respirométricas en el siguimiento del processo. Tese (Doutorado em Engenharia Química) Universidade Autônoma de Barcelona, Barcelona, 2006.

HEINRICHS, R.; AITA, C.; AMADO, T.J.C.; FANCELLI, A.L. Cultivo consorciado de aveia e ervilhaca: relação C/N da fitomassa e produtividade do milho em sucessão. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. Minas Gerais, v.25, n.2, p.331-340, jun. 2001. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-06832001000200010

INGHAM, R.E. **The Compost Tea Brewing Manual**. EUA: Soil Foodweb Incorporated, 2005.

MELLO, L.M.R. **Vitivinicultura brasileira**: panorama 2012. Comunicado Técnico 137. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/961580. Acesso em: 22 nov. 2018.

MICHELON, C.J.; NETO, L.R.; OLIVEIRA, M.B.; VIEIRA, C.C.; CASALI, C.A.; PELLEGRINI, J.B.R. Plantas de cobertura e seu efeito na densidade do solo e no rendimento de grãos da cultura do milho. In: XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. **Anais...** Natal, 2016.

NAVARRO, Z. A agricultura familiar no Brasil: entre a política e as transformações da vida econômica. In: GAQUES, J.G.; VIEIRA FILHO, J.E.R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira**: desempenhos, desafios e perspectivas. Brasília: IPEA, 2010. p.185-209.

OLIVEIRA, B.S.; AMBROSINI, V.G.; LOVATO, P.E.; COMIN, J.J.; CERETTA, C.A.; SANTOS JUNIOR, E.; SANTOS, M.A. dos; LAZZARI, C.J.R.; BRUNETTO, G. Produção e nitrogênio no solo e na solução em pomar de macieira submetido à aplicação de fontes de nutrientes. **Ciência Rural**. Rio Grande do Sul, v.44, n.12, p.2164-2170, dez. 2014. DOI: https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20131578

PIRES, C.R.F.; LIMA, L.C.O.; VILAS BOAS, E.V.B.; ALVES, R.R. Qualidade textural de tomates cultivados em substratos orgânicos submetidos à aplicação de substâncias húmicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília**, v.44, n.11, p.1467-1472, nov. 2009.

PIVA, R. **Aspectos agronômicos e fisiológicos de videiras em sistema de produção orgânico e biodinâmico**. Tese (Doutorado em Agronomia). Programa de Pós-Graduação em Agronomia em Produção Vegetal. Universidade Estadual do Centro-Oeste. Guarapuava, 2018.

PIZZEGHELLO, D.; NICOLINI, G.; NARDI, S. Hormone-like activity of humic substances in *Fagus sylvaticae L. forests*. **New Phytologist**. Nova Jersey, v.151, v.3, p.647-657, dez. 2001. DOI: https://doi.org/10.1046/j.0028-646x.2001.00223

ROMBALDI, C.V.; FERRI, V.C.; BERGAMASCHI, M.; LUCHETTA, L.; ZANUZO, M.R. Produtividade e qualidade de uva, cv. Bordô (Ives), sob dois sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Agrociência**. Pelotas, v.10, n.4, p.519-521, out. 2004.

SAMBUICHI, R.H.R.; MOURA, I.F.; MATTOS, L.M.; AVILA, M.L.; SPINOLA, P.; SILVA, A.M. **A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil**: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável. Brasília: Ipea, 2017.

TEIXEIRA, N.T. Ácidos húmicos aumentam a eficiência do NPK. **Revista Campo e Negócio Hortifruti**. Uberlândia, n.143, p.52-54, maio 2017.

WOLSCHICK, N.H.; BARBOSA, F.T.; BERTOL, I.; SANTOS, K.F.; WERNER R.S.R.; BAGIO, B. Cobertura do solo, produção de biomassa e acúmulo de nutrientes por plantas de cobertura. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, v.15, n.2, p.134-143, ago. 2016. DOI: https://doi.org/10.5965/223811711522016134

ZANDONADI, D.B.; CANELLAS, L.P.; FAÇANHA, A.R. Indolacetic and humic acids induce lateral root development through a concerted plasmalemma and tonoplast H+ pumps activation. **Planta**. Alemanha, v.225, p.1583-1595, dez. 2006.

ZHANG, H.; TAN, S.N.; TEO, C.H.; YEW, Y.R.; GE, L.; CHEN, X.; YONG, J.W.H. Analysis of phytohormones in vermicompost using a novel combinatives ample preparation strategy of ultra sound-assisted extractionand solid-phase extraction coupled with liquid chromatography-tandem mass spectrometry. **Talanta**. Amsterdam, v.139, n.1, p.189-197, jul. 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/j.talanta.2015.02.052