

## Aplicação de bioestimulante em diferentes estádios fenológicos da 'Cabernet Sauvignon' na Serra Gaúcha

Jhonatan Marini<sup>1</sup>, Leonardo Cury da Silva<sup>1\*</sup>  
\*Orientador

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)  
Campus Bento Gonçalves. Bento Gonçalves, RS, Brasil.

**Resumo.** A variedade Cabernet Sauvignon é uma das uvas de maior importância econômica na região do Vale dos Vinhedos, Rio grande do Sul. Contudo, mesmo sendo uma área de destaque nacional para a produção de uvas, observa-se que a região apresenta excesso hídrico em todas as estações do ano, aspecto que se destaca como fator negativo no que tange o processo de maturação das uvas. Os problemas relacionados a maturação da Cabernet Sauvignon na Serra Gaúcha fazem com que os produtores de uva busquem diferentes técnicas de manejo no vinhedo o intuito de modificar o comportamento fisiológico da videira. O uso de bioestimulantes é uma ferramenta recente na busca por melhores índices de maturação, por isso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do bioestimulante Booster® em diferentes épocas de aplicação, a estabelecer critérios que contribuam para definir o manejo mais apropriado ao vinhedo. Os ensaios foram conduzidos durante o ciclo 2013/2014 no Vale dos Vinhedos, município de Bento Gonçalves, RS. Foi utilizado um vinhedo da cultivar Cabernet Sauvignon, com 18 anos de idade, enxertadas sobre o porta-enxerto Paulsen 1103, conduzidas em espaldeira, com espaçamento de 2m x 1,5m. Adotou-se a poda curta, deixando-se 8 esporões de duas gemas por planta, totalizando 53.333 gemas por hectare. Realizou-se a aplicação de Booster® na dose de 1 L ha<sup>-1</sup> em diferentes estádios de desenvolvimento fenológico, compreendendo os principais, relacionados aos componentes de rendimento e qualidade dos frutos como a brotação, a floração e a virada de cor das bagas. Avaliou-se a maturação tecnológica e fenólica da uva na data da colheita. Os resultados obtidos indicam que para as condições experimentais, a aplicação do produto comercial Booster®, independente da época de aplicação, não influenciou a maturação tecnológica e tampouco interferiu na composição fenólica das bagas, não alterando significativamente os atributos favoráveis à produção de vinhos finos de qualidade.

**Palavras-chave:** *Vitis vinifera* L.. Bioestimulante. Maturação tecnológica. Maturação fenólica.

**Abstract.** Cabernet Sauvignon is one of the most important grape for the economy of Vale dos Vinhedos, RS. However, even if a national leading area for the production of grapes, it is observed that the region has excess water in all seasons, aspect that stands out as a negative factor in terms of the grapes

maturation process. Related problems maturation of Cabernet Sauvignon in Serra Gaúcha cause the grape growers seek different management techniques in the vineyard in order to modify the physiological behavior of vine. The use of bio-stimulants is a new tool in the search for better rates of maturation, so this study was to evaluate the effects of bio-stimulant Booster® in different application times, to establish criteria to help develop the most appropriate management to vineyard. The tests were conducted during the 2013/2014 cycle in Vale dos Vinhedos, city of Bento Gonçalves, RS, Brazil, with 18 years old Cabernet Sauvignon, grafted on rootstock Paulsen 1103, rootstocks in a vertical trellis system with spacing of 2 x 1,5 meters. The vines were subjected to the treatment of short pruning, eight spurs of two buds each. The bio-stimulant Booster® was applied in dose of 1 L ha<sup>-1</sup> at different growth stages, budding, blooming and color changer. Phenolic and technological maturity were assessed in the harvest. The results indicate that for the experimental conditions, the application of commercial product Booster®, independent of the application time, does not influence the berries technological maturity or their phenolic compositions, with no significantly altering of the features favorable to the production of quality fine wines.

**Keywords:** *Vitis vinifera* L. biostimulant. Technological maturity. Phenolic maturity.

### Introdução

A Serra Gaúcha é a mais tradicional região produtora de vinhos do país. Começou a ser colonizada em 1875 sendo o plantio da uva parte da cultura dos imigrantes desde o início da ocupação destas terras. As videiras são cultivadas em pequenas propriedades familiares, com áreas de vinhedos médias de 2 hectares. O sistema de condução predominante é a latada, com mais de 98% da área cultivada. (GIOVANNINI e MANFROI, 2009).

A maior parte da uva produzida é destinada à elaboração de vinhos, sucos e outros derivados. No que se refere aos vinhos finos, merece destaque a produção de vinhos espumantes de alta qualidade, além dos vinhos tranquilos, brancos e tintos (PROTAS, 2010). Segundo dados do Cadastro Vitícola do Rio Grande do Sul (2012), a Serra Gaúcha registra uma área cultivada de 32.952 hectares de videira.

Mesmo sendo uma área de destaque nacional para a produção de uvas, GIOVANNINI e MANFROI (2009) observam que a região apresenta excesso hídrico em todas as estações do ano, sendo que sua pluviosidade fica próxima de 1700mm. Sob esse aspecto, o excesso de precipitação destaca-se como fator negativo no que tange o processo de maturação das uvas.

Atualmente a Cabernet Sauvignon é uma das variedades de maior importância econômica no estado do Rio Grande do Sul, segundo o Cadastro Vitícola, edição 2012, da Embrapa Uva e Vinho, seu cultivo no estado é de 1.341 hectares.

A Cabernet Sauvignon, originária da região de Bordeaux, França, é difundida na maior parte dos países vitivinícolas. É uma cultivar de brotação e maturação tardia, relativamente vigorosa, com ramos novos de porte ereto, de média produção e elevada qualidade de vinificação (Hidalgo, 1993). Constitui a base da maioria dos famosos vinhos da região de Bordeaux, participando com até 75% do volume dos mesmos (Camargo, 1994).

Embora a Cabernet Sauvignon tenha sido introduzida no Brasil em 1921, foi somente depois de 1980 que houve incremento de seu plantio na Serra Gaúcha e na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. A partir de 1984, observa-se aumento do volume de produção desta videira na Serra Gaúcha (Rizzon e Miele, 2002), alcançando 6.043.000 litros processados em 2003 (Embrapa, 2004). Atualmente, é uma das cultivares de *V. vinifera* com maior demanda para a implantação de novos vinhedos. A comercialização de vinhos tintos finos vem aumentando ao longo das últimas duas décadas no Brasil. Em 1980, foram comercializados no país 7.244.385 litros de vinho tinto fino, ao passo que em 2001 comercializou-se 176.793.646 litros dessa bebida, o que representa um incremento significativo desse produto nos últimos onze anos no país (Embrapa, 2004).

A qualidade da uva, e conseqüentemente do vinho, são resultados da interação de numerosos fatores, dentre os quais destacam-se aspectos biológicos (cultivar, clone e porta-enxerto), físicos (classe estrutural e textural do solo), climáticos (temperatura, pluviosidade e luz), sanitários e culturais (sistema de condução, poda, manejo da vegetação, raleio de cachos e densidade de plantação) (LORET et al., 2003). De acordo com Giovannini (2014) diversas técnicas de manejo podem ser aplicadas com intuito de modificar o comportamento fisiológico da videira. Algumas dessas técnicas se referem aos meios físicos, como incisões, torções de ramos, cortes ou remoções de partes da videira. Outras são efetuadas por fitormônios, que aplicados via foliar ou diretamente no cacho, irão atuar nas partes da videira sensíveis ao tratamento.

Os fitormônios compõem um grupo de ferramentas que vêm sendo utilizadas na viticultura para melhorar a qualidade das uvas. Os bioestimulantes são substâncias

de origem orgânica que contém, além de reguladores vegetais, outras substâncias que promovem o crescimento vegetal de forma indireta, tais como carboidratos e aminoácidos. Estes bioestimulantes adicionados aos exsudatos das raízes têm a capacidade de influenciar na manutenção do contato entre o solo e a raiz, além de contribuir para o crescimento das próprias raízes e sobrevivência das plantas (Walker et al., 2003). Entre os bioestimulantes podemos encontrar uma quantidade variada de produtos como, extratos de algas, compostos contendo aminoácidos, compostos contendo ácidos húmicos e fúlvicos e compostos contendo reguladores vegetais (auxinas, citocininas, giberelinas). Os produtos comerciais são apresentados na forma líquida, como fertilizantes, contendo quantidades variáveis de macro e micronutrientes, além de princípio bioestimulante, algumas vezes não declarado. Estes produtos são hidrossolúveis, compatíveis com outros produtos, para aplicação no solo (raízes) e, ou, na parte aérea das plantas.

Os bioestimulantes são complexos que promovem o equilíbrio hormonal das plantas, favorecendo a expressão do seu potencial genético, estimulando o desenvolvimento do sistema radicular (Ono et al., 1999). Esses produtos agem na degradação de substâncias de reserva das sementes, na diferenciação, divisão e alongamento celulares (Castro e Vieira, 2001).

O emprego de bioestimulantes como técnica agrônômica para se aperfeiçoar a produtividade de diversas culturas, tem crescido nos últimos anos. Os hormônios contidos nos bioestimulantes são moléculas sinalizadoras, naturalmente presentes nas plantas em concentrações basicamente pequenas, sendo responsáveis por efeitos marcantes no desenvolvimento vegetal (TAIZ e ZEIGER, 2004). Os órgãos vegetais de uma planta são alterados morfológicamente pela aplicação de bioestimulantes, de modo que o crescimento e o desenvolvimento das plantas são promovidos ou inibidos, influenciando ou modificando os processos fisiológicos de modo a controlar as atividades referentes aos metabolismos planta. Os reguladores de crescimento, responsáveis por efeitos diversos nas plantas, fazem parte do grupo de substâncias vegetais denominada de hormônios vegetais.

Os hormônios vegetais são agrupados em cinco classes principais: auxinas (ácido indol acético, AIB, ANA), giberelinas, citocininas, etileno e ácido abscísico (ABA). Estes hormônios são produzidos em um sítio da planta e translocados para outros sítios para alterar o crescimento e desenvolvimento. O hormônio natural e

outros materiais são essencialmente “mensageiros químicos”, que exercem influência sobre o desenvolvimento de diversos órgãos da planta (HALLMANN et al., 1988).

O efeito fisiológico no vegetal, causado por certo fitormônio, depende da associação de três fatores primários: concentração do hormônio no sítio de atuação, sensibilidade das células ou tecidos e presença de outros hormônios vegetais. Da associação destes fatores complexos é que resulta a resposta fisiológica a um fitormônio (HALL et al., 1996).

Conforme Taiz & Zieger (2004), a auxina foi o primeiro hormônio vegetal descoberto em 1927, sendo necessário para a viabilidade das plantas. É sintetizada no ápice caulinar e posteriormente é transportada em direção aos tecidos localizados abaixo do ápice, sendo necessária para o alongamento contínuo dessas células. Ela promove o crescimento por alongamento, via aumento na capacidade de extensão da parede celular. A aspersão da planta com auxina exógena resulta em um modesto e breve estímulo no crescimento de caules jovens e coleótilos. Baixos níveis de auxina são também necessários para o alongamento da raiz, sendo que altas concentrações podem inibir o crescimento desse órgão.

Além de suas funções no crescimento e nos tropismos, a auxina participa na regulação da dominância apical, da iniciação das raízes laterais, da abscisão foliar, da diferenciação vascular, da formação de gemas florais e do desenvolvimento do fruto.

As giberelinas são um segundo grupo de hormônios descobertos na década de 1950. São freqüentemente associadas à promoção do crescimento do caule, e a sua aplicação às plantas intactas pode induzir a aumentos significativos nas suas alturas. Além disso, controlam vários aspectos da germinação de sementes, incluindo a quebra de dormência e a mobilização das reservas do endosperma. Pode afetar a transição do estado juvenil para o maduro, bem como a indução da floração, a determinação do sexo e o estabelecimento do fruto. O transporte da giberelina na planta é de natureza não polar, ocorrendo na maioria dos tecidos, incluindo xilema e floema (TAIZ e ZIEGER, 2004).

Um hormônio pode influenciar a biossíntese de outro, sendo que a giberelina pode induzir a síntese de auxina e vice-versa. Os fatores ambientais tais como fotoperíodo e temperatura, podem alterar os níveis de giberelinas ativas nas plantas. Os principais usos comerciais da giberelina, quando aplicadas por aspersão ou

imersão, incluem o controle do cultivo de frutas (aumento no comprimento do pedúnculo de uvas sem sementes), a maltagem da cevada e o aumento da produção de açúcar em cana-de-açúcar.

Em algumas plantas a redução na altura pode ser desejável, sendo que pode ser obtido por meio do uso de inibidores da síntese de giberelinas (TAIZ e ZIEGER, 2004).

Segundo Taiz & Zieger (2004), as citocininas são consideradas como fatores da divisão celular em muitas células vegetais, quando cultivadas em meio de cultura que contenha uma auxina. São sintetizadas nas raízes, em embriões em desenvolvimento, folhas jovens, frutos e nos tecidos da galha da coroa. Também podem ser sintetizadas por bactérias, insetos e nematóides associados às plantas.

As citocininas participam na regulação de muitos processos do vegetal, incluindo a divisão celular, senescência foliar, mobilização de nutrientes, dominância apical, formação e atividade dos meristemas apicais, desenvolvimento floral, germinação de sementes e a quebra da dormência de gemas. Parecem mediar também muitos aspectos do desenvolvimento regulado pela luz, incluindo a diferenciação dos cloroplastos, o desenvolvimento do metabolismo autotrófico e a expansão de folhas e cotilédones. A razão entre auxina e citocinina determina a divisão celular e a diferenciação em raiz ou gema de tecidos vegetais cultivados, sendo que uma alta relação auxina: citocinina estimula a formação de raízes (TAIZ e ZIEGER, 2004).

Para Larcher (2006), a ação de hormônios vegetais depende do estágio de desenvolvimento e da atividade da planta, de estímulos externos, da parte da planta que está recebendo o estímulo e do tempo deste impacto. No Brasil, algumas culturas já atingiram altos níveis tecnológicos alcançando alta produtividade e já não estão condicionadas por limitações de ordem nutricional ou hídrica, o que tem levado ao emprego de bioestimulantes, que podem ser compensadores além de econômicos (CASTRO, 2006). Os efeitos dos bioestimulantes foram bastante estudados e já conhecidos, sendo apresentados efeitos positivos e negativos de acordo com as quantidades aplicadas, períodos de aplicação, região de aplicação e culturas. No entanto, o efeito de alguns hormônios em conjunto é desconhecido, e visto das propriedades promissoras destas moléculas em culturas que já atingiram alto nível tecnológico são necessários maiores estudos. Pesquisas apontam que a utilização de

bioestimulantes proporciona incrementos no desenvolvimento vegetal embora poucos estudos tenham abordado aspectos fisiológicos da uva relacionados à aplicação destes produtos.

Considerando a atual importância do cultivo da Cabernet Sauvignon na Serra gaúcha, esse trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do bioestimulante Booster® (3,0% de cobre, 2,0% de molibdênio, 0,10% de zinco, auxina e citocinina) na qualidade química das bagas da referida uva.

## **Materiais e Métodos**

Os ensaios foram conduzidos durante o ciclo 2013/2014 em uma parcela de um vinhedo da empresa Casa Valduga Vinhos Finos LTDA., no Vale dos Vinhedos, município de Bento Gonçalves – RS a 640 m de altitude. Foi utilizado um vinhedo da cultivar Cabernet Sauvignon, com plantas de 18 anos de idade, uniformes em vigor e desenvolvimento, enxertadas sobre o porta-enxerto Paulsen 1103, conduzidas em espaldeira, com espaçamento de 2m x 1,5m. Adotou-se a poda curta, deixando-se 8 esporões de duas gemas por planta. Os tratos culturais foram os mesmos utilizados normalmente na região, ou seja, capinas e herbicidas para controle de plantas invasoras, além dos tratos fitossanitários previamente estabelecidos pelo corpo técnico da Casa Valduga. Os tratamentos com o bioestimulante foram realizados com aplicações de Booster®, na dose de 1 L ha<sup>-1</sup> em diferentes estádios fenológicos. Os tratamentos consistiam em: T1, testemunha, tratamento controle com água destilada; T2, uma aplicação realizada no dia 18/09/2013, com 50% de brotação; T3, uma aplicação realizada no dia 09/11/2013, com 50% de flores abertas; T4, uma aplicação realizada no dia 22/01/2014, com 50% dos cachos na virada de cor; T5, três aplicações realizadas, nos mesmos dias em que T2, T3 e T4 foram tratados. O delineamento foi feito em blocos casualizados com quatro repetições e cinco plantas por tratamento considerando três plantas como bordadura entre os tratamentos dentro de cada bloco.

Na data estipulada para a colheita da uva, no dia 09/03/2014, foram coletadas amostras de 300 bagas, localizadas na zona basal, mediana e apical de diferentes cachos tanto do setor leste como do setor oeste das filas, alcançando uma amostra representativa, segundo metodologia proposta por (RIZZON & MIELLE, 2002).

A partir do mosto das bagas foi determinado o teor de sólidos solúveis totais (SST) utilizando um refratômetro digital, sendo os resultados expressos em °Brix, com base nos principais carboidratos presentes nos vacúolos celulares das bagas D-glicose e D-frutose, segundo metodologia proposta por Ribéreau-Gayon, et al. (2002).

A acidez total titulável (ATT), representada pelo número de miliequivalente de base forte necessário para neutralizar a pH 7 a função ácida de um litro de mosto ou de vinho, podendo ser expressa em meq L<sup>-1</sup> ou em g L<sup>-1</sup> de ácido tartárico. Utilizou-se a titulação do mosto com solução alcalina padronizada de NaOH 0,1N e como indicador o azul de bromotimol, o qual vira a pH 7, como previsto na metodologia proposta por Ribéreau-Gayon, et al. (2002).

A determinação do potencial hidrogeniônico (pH) do mosto foi realizado por meio de um potenciômetro da marca Metrom munido de eletrodo de vidro, após calibração com soluções tamponantes conhecidas de pH 4,0 e 7,0, mantendo a temperatura em 20°C, a qual é essencial para a representatividade do pH.

Para determinar a concentração das antocianinas, utilizou-se uma sub-amostra de 50 bagas, sendo retiradas as sementes. Seguindo metodologia descrita por Iland et al. (2004), utilizou-se uma solução hidro-alcoólica de etanol 50% v v<sup>-1</sup>, ajustada a pH 2, simulando a extração das antocianinas e polifenóis totais durante a fermentação alcoólica da vinificação. Estas condições, somadas à agitação constante e o aquecimento em banho Maria por cinco minutos, extraem aproximadamente 94% dos compostos fenólicos. Esta solução é chamada de solução extrato.

A concentração de antocianinas extraíveis foi estimada segundo a metodologia proposta por Ribéreau-Gayon & Stonestreet (1965) *apud* Ribéreau-Gayon et al. (2002), método químico baseado na propriedade característica das antocianinas, as quais variam sua cor de acordo com o pH. O método mensura a diferença da densidade óptica na absorbância da onda de 520 nm (D.O.<sub>520</sub>),  $\Delta d' = d'_1 - d'_2$ , em uma cubeta de quartzo de 10,01 mm de percurso óptico. Este método prevê a preparação das amostras para leitura em espectrofotômetro d'<sub>1</sub> e d'<sub>2</sub>. A primeira amostra (d'<sub>1</sub>), é composta por 1 mL de solução extrato, 1 mL de etanol, 0,1% HCl e 10 mL de HCl 2% (pH = 0,8). A segunda (d'<sub>2</sub>) contém 1 mL de solução extrato, 1 mL de etanol 0,1% HCl e 10 mL de solução tampão [pH = 3,5 (303,5 mL de fosfato dissódico 0,2M + 696,5 mL de ácido cítrico 0,1M)]. Mediante a fórmula AE (mg g<sup>-1</sup>) = 388\* $\Delta d'$ /peso 50 bagas,

obtem-se a quantidade de antocianinas facilmente extraíveis em miligrama por grama de matéria fresca.

A concentração de antocianinas do vinho foi determinada seguindo a mesma metodologia utilizada para a análise de antocianinas das bagas das uvas. A quantificação do aporte fenólico do vinho foi baseada na metodologia proposta por Glories (1998) e Ribéreau-Gayon et al. (2002), através da absorvência característica do ciclo benzênico, componente da maior parte dos polifenóis. Utilizou-se 1 mL de vinho em 100 mL de água destilada realizando a leitura em espectrofotômetro. Calculou-se a absorvência do comprimento de onda de 280 nm em uma cubeta de quartzo de 10,01 mm de percurso óptico, mediante a fórmula  $IPT = D.O.280 \cdot f$  (fator de diluição).

Para a análise estatística utilizou-se o programa Winstat e os dados submetidos às análises de variância (ANOVA), com as médias sendo comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## Resultados

Considerando os parâmetros que definem a maturação tecnológica, como potencial hidrogeniônico, acidez total titulável, e concentração de sólidos solúveis totais em °Brix além dos parâmetros relacionados a maturação fenólica dos frutos, como o conteúdo taninos, antocianinas e índice de polifenóis totais (IPT), verificou-se que não houve efeito significativo sobre as características avaliadas em função da aplicação de Booster®.

Observa-se que parâmetros como acidez total titulável e teor de sólidos solúveis totais (Tabela 1) não apresentaram nenhuma diferença significativa em função dos tratamentos aplicados. Os valores da acidez total titulável obtidos nas análises estão muito próximos ao limite mínimo estabelecido pela Legislação Brasileira para o vinho fino, que pode variar entre 55 e 130 meq L-1. Considerando-se uma futura vinificação, este é um aspecto de grande relevância, especialmente em função dos precipitados de bitartarato de potássio que se forma durante o processo, e diminuem ainda mais a acidez.

Tratamento	Parâmetros de maturação tecnológica		
	pH	ATT (meq/L)	°Brix
T1	4,21b	52,14a	16,50a
T2	4,28ab	56,45a	16,33a
T3	4,32a	53,58a	17,19a
T4	4,28ab	55,01a	16,87a
T5	4,24b	51,19a	16,68a

Tabela 1: Parâmetros de maturação tecnológica das bagas representados pelo potencial hidrogeniônico (pH), pela acidez total titulável (ATT) ( $\text{meq L}^{-1}$ ) e pela concentração de sólidos solúveis totais (°Brix), na colheita das uvas do ciclo 2013/14 em videiras 'Cabernet Sauvignon' tratadas com o bioestimulante Booster® em diferentes épocas. Bento Gonçalves, RS, 2014. As médias seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: dados da pesquisa.

Possivelmente as condições climáticas durante o ciclo 2013/2014 influenciaram os resultados obtidos no presente trabalho, uma vez que a temperatura e o índice pluviométrico são aspectos que exercem grande influência sobre a maturação dos frutos.

Por sua vez, o pH (Tabela 1) oscilou significativamente, apresentando valores menores para T1, 4,21 e T5, 4,24 e o maior valor para o tratamento com aplicação de Booster® com 50% de flores abertas (T3) com pH 4,32. Contudo, T1 (testemunha) e T5 (3 aplicações de Booster®) não diferenciaram significativamente entre si. Resultado que contesta os valores obtidos em T3, onde o tratamento resultou em uma diferença significativa. No caso da análise do pH, não deve ser descartada a possibilidade de algum tipo de erro de calibração ou operação do peagâmetro.

Todos os tratamentos apresentaram baixos índices de polifenóis totais (Tabela 2), nenhum ultrapassou 40, segundo a classificação de Hernández (2004), todos os tratamentos resultaram em uvas com baixo potencial enológico, considerado medíocre pelo autor. De mesmo modo que o IPT, taninos e antocianinas também não apresentaram diferenças significativas para os tratamentos.

Tratamento	Parâmetros de maturação fenólica		
	Taninos g/L	Antocianinas mg/L	IPT
T1	0,79a	106,30a	27,25a
T2	0,77a	101,53a	27,33a
T3	0,76a	106,37a	29,03a
T4	0,76a	110,58a	29,15a
T5	0,75a	115,73a	35,15a

Tabela 2: Parâmetros de maturação fenólica das bagas representados pela concentração de taninos (g/L), antocianinas (mg/L) e índice de polifenóis totais (IPT), na colheita das uvas do ciclo 2013/14 em videiras 'Cabernet Sauvignon' tratadas com bioestimulante Booster® em diferentes épocas. Bento Gonçalves, RS, 2014. As médias seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: dados da pesquisa.

Na figura 1 é possível observar, do T1 ao T5, uma tendência no aumento do peso de 50 bagas, contudo, as diferenças não foram significativas, assim como os resultados encontrados nos demais parâmetros avaliados, tanto para a maturação fenólica quanto para a tecnológica. O produto comercial Booster® não promoveu nenhum benefício significativo aos aspectos desejáveis em uma uva para elaboração de vinho fino de qualidade.

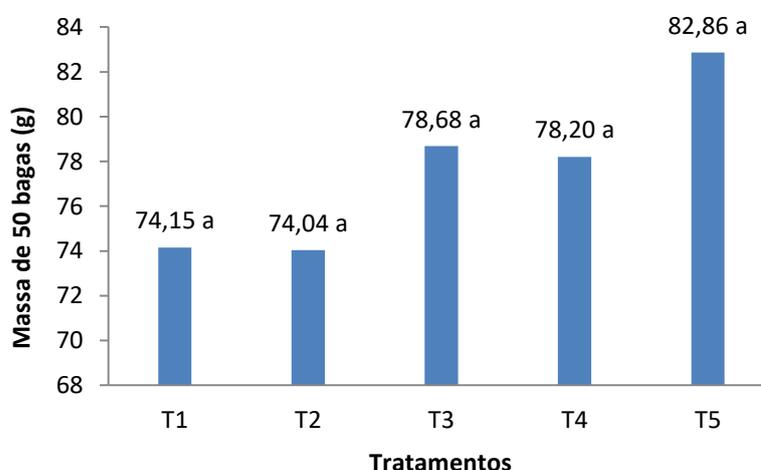


Figura 1: Massa de 50 bagas de 'Cabernet Sauvignon' tratadas com bioestimulante Booster® em diferentes épocas. Amostras retiradas na colheita das uvas do ciclo 2013/14. Bento Gonçalves, RS, 2014. Fonte: dados da pesquisa.

A inexistência de publicações relacionadas à aplicação de Booster® em videiras impossibilitou a comparação dos resultados obtidos. Contudo, é importante realizar outros estudos com a utilização do bioestimulante Booster® para uma melhor compreensão das relações entre o manejo do produto e a maturação da fruta, objetivando a produção de vinhos finos de qualidade.

## Discussão

Segundo Mandelli et al. (2010) a precipitação pluviométrica, a radiação solar, a temperatura do ar e a umidade relativa do ar são os elementos meteorológicos que mais influenciam no desenvolvimento, produção e na qualidade da uva. Essa influência ocorre em todos os estádios fenológicos da videira, sendo que, para cada estágio fenológico, a videira necessita de uma quantidade adequada de luz, água e calor para que possa se desenvolver e produzir uvas de qualidade.

As condições meteorológicas, para caracterizar a maturação das uvas para o Rio Grande do Sul, foram estabelecidas por Westphalen (1977), por meio do Quociente Heliopluiométrico de Maturação. Esse índice relaciona a insolação efetiva acumulada com a precipitação pluviométrica do subperíodo de maturação das uvas. O valor desse índice, considerado como ideal pelo autor, deve ser superior a 2, ou seja, quanto mais elevado o Quociente Heliopluiométrico de Maturação, melhores serão as condições para a maturação das uvas.

Segundo Alves et al. (2014) o Quociente Heliopluiométrico de Maturação na safra 2014 foi de 1,5 para o período de maturação entre 16 de fevereiro e 15 de março, ficando abaixo do que é considerado ideal pelo autor. Ainda segundo Alves et al. (2014), na safra de 2014, cabe destacar o verão atípico ocorrido. Desde o início do verão foram observadas temperaturas bastante elevadas, extrapolando o padrão climatológico da região, especialmente no mês de janeiro. Também foi observado um excedente de chuvas entre meados de fevereiro e início de março.

De acordo com Ruffnet et al. (1983) fatores como a diluição dos ácidos orgânicos, devido ao aumento do tamanho da baga, a migração de bases e a consequente salificação dos ácidos orgânicos também contribuem para a redução no teor da acidez total e sólidos solúveis totais. Desse maneira, explicam-se os baixos valores encontrados para os parâmetros ATT e °Brix em todos os tratamentos, inclusive em T1 (testemunha), de modo que nenhuma aplicação de Booster®, T2, T3, T4 e T5 apresentou diferença em relação a testemunha.

Dentro dos aspectos observados no ponto de vista da maturação fenológica da uva, o IPT pode ser parâmetro utilizado para classificar as frutas de acordo com o seu potencial enológico, para Hernández (2004), uvas com IPT acima de 60 devem ser destinadas à elaboração de vinhos de reserva e grande reserva, IPT entre 55 e 45 de

vinhos jovens e uvas com IPT abaixo de 40 produzem vinhos considerados médios. Observa-se na tabela 2 que o índice de polifenóis totais (IPT) não apresentou diferença significativa para nenhum tratamento, embora, percebe-se uma tendência no aumento do IPT, que apresenta o menor valor para o T1, 27,25 e o T5, que apresenta o maior índice, 29,15.

Para Van Leeuwen e Seguin (1994), a condição hídrica da videira é um importante fator para a definição da qualidade enológica, e moderados déficits hídricos estão associados a altos teores de tanino e antocianinas em uvas tintas. Desta forma, regiões com maiores precipitações pluviais resultam em uvas com menor concentração de compostos fenólicos desejáveis, aumentando o teor de água nas bagas.

### Considerações finais

A partir da prática de utilização do bioestimulante Booster® na cultivar Cabernet Sauvignon, nas condições edafoclimáticas de ciclo vegetativo/produtivo locais e de manejo utilizado no ensaio realizado no ciclo 2013/14, pode-se concluir que:

- 1) A aplicação Booster® na dose de 1 L ha<sup>-1</sup> não modificou a maturação fisiológica das bagas, não alterando de maneira significativa a maturação tecnológica e fenólica;
- 2) Outros ensaios devem ser realizados, buscando utilizar diferentes doses de aplicação.

### Referências

- ALVES BORGES, M. A.; TONIETTO, J.; MONTEIRO, J. E. B. A. **Condições meteorológicas e sua influência na safra vitícola 2014 em regiões produtoras de vinhos finos do sul do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e vinho, 2014. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado técnico, 161)
- CAMARGO, U. A. **Uvas do Brasil**. Bento Gonçalves: EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho, 1994.
- CASTRO, P.R.C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba, 2006. 46p. (Série Produtor Rural n.32).
- CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Livraria e Ed. Agropecuária, 2001. 132 p.

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

GIOVANNINI, E.; MANFROI, V. **Viticultura e Enologia: elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros**. Bento Gonçalves: IFRS, 2009.

HALL. J. A. et al. Root elongation in various agronomic crops by the plant growth promoting rhizobacterium *Pseudomonas putida*. **Israel Journal Plant Science**, v.44, p. 37-42, 1996.

HALLMANN, J. et al. Similarities and differences in the mode-of-action of two rhizosphere bacteria antagonistic to *Globodera pallida* on potato. Biological Control of Fungal and Bacterial Plant Pathogens. **IOBC Bulletin**, v. 21, n. 9, p. 41-43, 1988.

HIDALGO FERNÁNDEZ CANO, Luiz; HIDALGO TOGORES, José. **Tratado de Viticultura, volume 1**. Quarta edição. Madrid: Mundi-Prensa, 2011

ILAND, P.; BRUER, N.; EDWARDS, G.; WEEKS, S.; WILKES, E. **Chemical analyses of grapes and wine: techniques and concepts**. Australia: Campbelltown, 2004.48p.

KERRIDGE, George; ANTCLIFF, Allan. **Wine Grape Varieties**. Revised Edition. Collingwood: Csiro Publishing, 1999.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2006. p.295-338.

LORET, A.; BOIDO, E.; CARRAU, F.; DISEGNA, E.; MENENDEZ, M.; DELLACASA, E. **Avaliação dos conteúdos e perfil de conteúdos antociânicos durante a maturação de uvas Tannat com respeito a outras variedades tintas**. In: CONGRESO LATINO AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGÍA, 9., 2003, Santiago. Anais... Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, 2003.

MANDELLI, F. ; TAFFAREL, J.C. ; ZANUS, M. C. **Comportamento Meteorológico e sua Influência na Vindima de 2010 na Serra Gaúcha**. Nota técnica, 2010. Disponível em: <<http://www.confrariadovinho-bg.com.br>>. Acesso em 25 março 2015

ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D.; SANTOS, S.O. Efeito de fitorreguladores sobre o desenvolvimento de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cv Carioca. **Revista Biociências**, Taubaté, v.5, n.1, p.7-13, 1999.

PROTAS, José Fernando da Silva. **Viticultura Brasileira: panorama setorial de 2010**. Bento Gonçalves. Embrapa Uva e Vinho. 2011.

REYNIER, Alain. **Manual de Viticultura**. Sexta Edição. Madrid: Mundi-Prensa, 2012.

RIBÉREAU-GAYON, P. GLORIES, Y. ; MAUJEAN, A. ; BUBOURDIEU, D. **Tratado de enología**: química del vino, estabilización y tratamientos. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 2002. p. 177-188.

RIZZON, L. A.; MIELLE, A. Avaliação do cv. Cabernet Sauvignon para a elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.22,n.2, p.192-198, 2002.

RUFFNER, H.P.; BREM,S.; MALIPIERO,U. The physiology of acid metabolism in grape berry ripening. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 139, p.123-128, 1983.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Auxina: o hormônio de crescimento. **Fisiologia Vegetal**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. cap. 19, p. 449-484.

VAN LEEUWEN, C.; SEGUIN, G. Incidences de l'alimentation en eau de la vigne, appréciée par l'état hydrique du feuillage, sur le développement de l'appareil végétatif et la maturation du raisin (Vitis vinifera Variété Cabernet Franc, Saint-Emilion 1990). **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, v.28, p.81-110, 1994.

WALKER, T. S.; BAIS, H. P.; GROTEWOLD, E. & VIVANCO, J. N. **Root exudation and rhizosphere biology**. Plant Physiology, v. 132, p. 44-51, 2003.

WESTPHALEN, S. L. **Bases ecológicas para a determinação de regiões de maior aptidão vitícola no Rio Grande do Sul**. In: SIMPOSIO LATINO AMERICANO DE LA UVA Y DEL VINO, 1977, Montevideo. Anales... Montevideo: Ministerio e Industria y Energia: Laboratorio Tecnológico del Uruguay, 1977. p. 89-101. (Cuaderno Técnico, 38).