

USO DE GIBERILINA NO CULTIVO DA VIDEIRA

USE OF GIBBERELLIN IN GRAPEVINE CULTIVATION

ANA CAROLINA BATISTA BOLFARINI

Eng. Agr^a, M.Sc., Doutoranda em Agronomia/Horticultura - UNESP - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu (SP)
anacarolinabolfarini@hotmail.com

MARCELO DE SOUZA SILVA

Eng. Agr^o, M.Sc., Doutorando em Agronomia/ Horticultura – UNESP – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu (SP)
mace-lo-souza@hotmail.com

RAFAELLY CALSAVARA MARTINS

Agroecóloga, Mestranda em Agronomia/ Horticultura – UNESP – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu (SP)
rcalsavara@yahoo.com.br

MARCO ANTONIO TECCHIO

Docente – Departamento de Horticultura - UNESP – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu (SP)
tecchio@fca.unesp.br

Resumo: A qualidade do fruto é o resultado da somatória de vários fatores, em especial do efeito conjunto dos reguladores vegetais ou da ação individual das giberelinas. O adequado entendimento quanto à resposta da videira a aplicação de GA₃ pode resultar na expressão de um maior potencial produtivo. Nesse contexto, têm sido grandes os esforços em relação à avaliação da aplicação desse regulador vegetal na obtenção de frutos partenocárpicos e no aumento do tamanho das bagas de uvas finas para mesa. O objetivo desta revisão foi apresentar e discutir informações sobre os efeitos da aplicação de giberelinas na qualidade de uvas, além de fornecer uma recomendação de aplicação mais precisa de giberelina para *Vitis vinifera* L. e *Vitis labrusca* cultivadas em condição tropical. Em virtude das poucas formulações comerciais de GAs disponíveis para os produtores, associadas ao custo, à necessidade de múltiplas aplicações e às altas dosagens, cabe mencionar a importância da realização de pesquisas com intuito de investigar novos produtos que sejam ativos em baixas concentrações e promovam efeito similar ao da GA₃ nas mais diversas fases fenológicas de desenvolvimento do cacho, visando maximizar a rentabilidade econômica da cultura da videira.

Palavras-chave: Ácido giberélico. Tamanho de bagas. Uvas apirênicas. *Vitis* sp.

Abstract: The fruit quality is the result of the sum of several factors, especially the combined effect of the plant regulators or of the individual action of gibberellins. Adequate understanding as to the response of grapevine to the application GA₃ can result in the expression of larger productive potential. In this context, there have been great efforts related to the evaluation of the application of this regular vegetable for obtaining parthenocarpic fruits and for increasing the size of the berries of fine table grapes. The objective of this review was to present and discuss the information about the effects of the application of gibberellins on the quality of grapes, in addition to providing a more precise recommendation of the application of gibberellin for grapes *Vitis vinifera* L. and *Vitis labrusca* grown in tropical conditions. Due to the few commercial formulations of GAs available to the producers, associated to the cost, the need for multiple applications and high dosages, it is important to mention the importance of performing researches in order to investigate new products which can act in low concentrations and promote effects similar to GA₃ in the diverse phenological phases of the cluster development, aiming to maximize the economic yield of the grapevine.

Keywords: Gibberellic acid. Size of berries. Seedless grape. *Vitis* sp.

INTRODUÇÃO

A videira é considerada uma das mais importantes espécies vegetais, sendo a terceira frutífera em importância econômica no mundo. Em 2015, ocupava uma área cultivada de 7.573.000 ha em mais de 177 países no mundo (Organización Internacional de la Viña y el Vino, 2015). O Brasil ocupa a 12ª posição entre os produtores mundiais de uva, com uma área de cultivo de 79.094 ha e produção de 1.499.353 t (AGRIANUAL, 2015).

A exploração agrícola da videira no Brasil sempre esteve restrita às regiões Sul e Sudeste, mantendo as características de cultura de clima temperado, onde, após o ciclo de colheita, a mesma passava por um período de repouso nas baixas temperaturas do inverno. A partir da década de 60, a uva 'Itália' passou a ser introduzida com sucesso na região semiárida do Vale do Sub-Médio São Francisco, marcando o início da viticultura tropical no Brasil (WENDLER, 2009). Camargo et al. (2011) destacam que a viticultura tropical também passou a ser cultivada com sucesso no Noroeste Paulista e Norte de Minas Gerais.

Atualmente, a produção de uvas está presente em todas as regiões do território brasileiro, sendo a viticultura tropical mais intensiva e tecnificada. No estado de São Paulo, a produção em 2016 foi de 142.063 t, com recuo de 3,22% em relação ao ano anterior (IBGE, 2017).

Praticamente a metade do total de uvas produzidas no País é destinada ao processamento para elaboração de vinhos, suco e derivados, sendo a outra metade, destinada ao mercado de uva in natura (AGRIANUAL, 2015). A produção de uvas finas para mesa (*Vitis vinifera* L.) no Brasil encontra-se dividida no grupo 'Itália' e suas mutações (Rubi, Benitaka, Brasil e Redimeire, Redglobe) e no grupo das variedades de uvas sem sementes (Centennial Seedless, Superior Seedless, Thompson Seedless, Perlette, Catalunha e Crimson Seedless) (TECCHIO et al., 2009).

Em razão das características peculiares das cultivares de videira sem sementes, viticultores têm encontrado dificuldades em seu cultivo devido principalmente à falta de adaptação às condições tropicais brasileiras, mostrando-se como um desafio à pesquisa. Muitos aspectos podem estar relacionados com essa baixa adaptação, dentre os quais, o alto vigor vegetativo (dominância apical), que contribui para as baixas e inconstantes produtividades. Ainda, essa menor adaptação às condições de clima tropical pode desencadear características negativas na produção, como menor massa dos cachos e das bagas e alta degrana, quando comparado com as produções em regiões de clima mais ameno,

possivelmente pela redução do ciclo da cultura e várias outras alterações metabólicas que o clima mais quente proporciona.

As variedades de uvas sem sementes necessitam de suplemento exógeno de reguladores vegetais visando aumentar o tamanho dos cachos e das bagas, visto que os níveis endógenos de hormônios que atuam em tais características são muito baixos (PIRES et al., 2003). Com isso, a utilização de diferentes técnicas culturais, dentre elas, o uso de reguladores vegetais do grupo químico das Giberelinas (GA_3), vêm sendo empregadas na tentativa de amenizar esses efeitos negativos sobre a produção das uvas apirênicas.

Considerando a importância da cultura da videira, o objetivo desta revisão foi compilar, apresentar e discutir informações pertinentes sobre os efeitos fisiológicos da aplicação de giberelinas na melhoria da produção e qualidade de uvas, e elaborar uma recomendação de aplicação mais precisa desse regulador vegetal para *Vitis vinifera* L. e *Vitis labrusca*, de modo a fortalecer a viticultura tropical no Brasil.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A revisão sobre o uso da giberelina no cultivo da videira foi elaborada a partir da abordagem de artigos científicos e informativos técnicos, que englobam os assuntos: principais efeitos fisiológicos, técnicas complementares à aplicação do GA_3 , influência dos fatores climáticos na eficiência da ação do regulador, doses, produtos, formas de aplicação, respostas produtivas e qualitativas das uvas e a associação com outros reguladores vegetais. Com isso, foi sugerido mediante a compilação das informações levantadas uma recomendação de aplicação mais precisa de giberelina para *Vitis vinifera* L. e *Vitis labrusca* cultivadas em condição tropical.

GIBERELINAS

Uvas apirênicas produzidas na ausência da aplicação do GA_3 apresentam tamanho de bagas que estão aquém das exigências do mercado interno e externo, tendo em vista que as sementes têm um papel fundamental na promoção do crescimento da baga, por serem o local de síntese endógena do GA_3 no fruto. Logo, a fim de suprir a exigência do mercado interno e externo, o uso exógeno de giberelina ou ácido giberélico (GA_3) tornou-se indispensável para a melhoria da qualidade dos cachos e aumento das bagas.

O efeito do GA₃ no desenvolvimento dos frutos, geralmente está associado às atividades de divisão e manutenção da expansão celular, e em consequência, ao aumento do tamanho das células, que resulta em ganhos no tamanho final do fruto e atrasos na maturação, de modo que este necessitará de um período maior de desenvolvimento para que consiga alcançar maiores dimensões (JUNG et al., 2014).

Ao avaliar a influência da aplicação do GA₃ no crescimento e na produção de uvas ‘Thompson Seedless’, Gowda et al. (2006) verificaram que houve ganhos na produção de cachos com boa qualidade das bagas mediante a aplicação do GA₃ nas doses de 20, 25 e 30 mg L⁻¹ aos 45, 50 e 55 dias após a poda, respectivamente, nas condições de Bangalore, Índia. Em estudos realizados por Domingos et al. (2016), onde foram avaliados a gestão da luz incidente nas plantas durante o florescimento e a aplicação do GA₃ nas uvas ‘Thompson Seedless’, ‘Crimson Seedless’ e ‘Sugraone’ revelaram que as uvas submetidas ao sombreamento apresentaram cachos menos compactos, porém, com diminuição no peso e diâmetro das bagas. Quanto à aplicação do GA₃, esta propiciou bons resultados produtivos somente para uvas ‘Thompson Seedless’, enquanto que nas demais cultivares os resultados obtidos durante o período em estudo não foram consistentes.

Uma técnica que pode ser empregada visando o aumento do tamanho de cachos e bagas sem sementes é o anelamento de plantas, sendo esta uma prática complementar à aplicação de giberelinas (CIRAMI et al., 1992). Entretanto, resultados contraditórios foram obtidos por Leão et al. (2004) avaliando o efeito do anelamento de plantas associado à aplicação do GA₃ na melhoria da qualidade de cachos da videira ‘Superior Seedless’, nas condições de Bebedouro, município de Petrolina – PE, os quais não verificaram efeito significativo para os tratamentos correspondentes a combinação do anelamento com o GA₃, aplicado em duas fases, 1 mg L⁻¹ quando os cachos apresentavam cerca de 2 cm de comprimento e 20 mg L⁻¹ na fase de ‘chumbinho’, bagas com 4 a 6 mm de diâmetro. Conforme destacado pelos autores, o anelamento provocou problemas de cicatrização nas plantas, o que pode ter contribuído para a morte das mesmas. Por isso, recomenda-se evitar o anelamento nas condições em que se realizou este trabalho.

Ao passo que Cato et al. (2005) estudando as características morfológicas dos cachos e bagas de uva ‘Niagara Rosada’ sobre influência do ácido giberélico associado ao anelamento, nas condições de Junqueirópolis – SP, em dois ciclos produtivos, verificaram melhoria em algumas características morfológicas. Para a primeira safra, as doses de 35 e 47,5 mg L⁻¹ do GA₃ proporcionaram a produção de cachos e bagas maiores, enquanto para a segunda safra, as doses de 60 e 82,5 mg L⁻¹ do GA₃ foram mais efetivas em promover o crescimento das uvas,

permitindo inferir que com o passar dos ciclos, a *Vitis labrusca* torna-se menos responsiva ao GA₃, pois exige-se uma dosagem maior do regulador para promover incremento na produção.

De acordo com Maraschin et al. (1986) as características físicas dos cachos da uva ‘Niagara Branca’ não foram alteradas com a aplicação de 0 e 120 mg L⁻¹ do ácido giberélico, assim como observado por Botelho (2003), na dose de 100 mg L⁻¹ do AG₃, aplicado de forma isolada em ‘Niagara Rosada’, evidenciando a baixa resposta das uvas rústicas (*Vitis labrusca*) ao ácido giberélico.

A aplicação do GA₃ pode se dar juntamente com outros reguladores vegetais, dentre os quais, a combinação com o CPPU tem favorecido a melhoria da qualidade das bagas em várias cultivares. Ribeiro e Scarpate Filho (2003) inferiram que o comprimento, diâmetro e peso de bagas das cultivares Centennial Seedless, Flame Seedless e Thompsons Seedless aumentam com as aplicações de CPPU e GA₃, entretanto, para uma recomendação comercial mais segura das concentrações dessa combinação de reguladores, devido às variações climáticas ao longo dos anos, seriam necessárias avaliações em mais ciclos produtivos.

Nampila et al. (2010) avaliando o efeito da aplicação de GA₃ e CPPU no aumento do tamanho das bagas de uvas sem sementes, nas condições de Taichung (Taiwan), verificaram que o tratamento com 100 ppm de GA₃ e 10 ppm CPPU aplicados 12 dias após a plena floração, promoveu um aumento de 83% no tamanho das bagas das uvas ‘Beauty Seedles’ e ‘Flame Seedless’, e um aumento de 100% no tamanho das bagas quando houve um adicional de 25 ppm GA₃ aplicado no 25º dia após o pleno florescimento. Segundo ainda os autores, em uvas ‘Himrod’, o tamanho das bagas foi acrescido em 133% quando as mesmas foram tratadas com 100 ppm de GA₃ combinado com 10 ppm CPPU, aplicados aos 12 dias após a plena floração, porém, o tratamento adicional de 25 ppm de GA₃ aos 25 dias após a plena floração não se mostrou eficaz para esta cultivar.

Outros estudos também demonstraram o efeito positivo da combinação do GA₃ com citocininas, dentre as quais, o CPPU atua sinergicamente no aumento do tamanho de bagas em videiras (OGATA et al., 1988; DOKOOZLIAN et al., 1994). A indução do aumento do tamanho das bagas pelo tratamento químico com GA₃ e CPPU, em cultivares de uvas sem sementes também foi relatada em estudos realizados por Suzuki e Suganuma (2002); Ishikawa et al. (2003) e Ikeda et al. (2004). Porém, o efeito desejável obtido a partir da utilização de GA₃ e CPPU depende de vários fatores, incluindo o material genético, as concentrações dessas substâncias, o tempo e número de aplicações.

Kamoto e Miura (2005) avaliando o efeito do tratamento pré-florescimento com GA₃ no crescimento do tubo polínico de flores de videira cv. Delaware, nas condições de Okayama

(Japão), inferiram que os pistilos tratados com GA₃ (100 ppm) resultaram em altas porcentagens de anomalias do tubo polínico, como enrolamento e paralização do alongamento. Esse comportamento do tubo polínico foi verificado desde a região superior do ovário até partes inferiores, com 71 a 82% das pontas do tubo polínico enroladas no tratamento normal com GA₃. A interrupção do alongamento do tubo polínico impede a fecundação do óvulo e conseqüentemente a formação das sementes. De acordo com os mesmos autores, novas investigações devem ser conduzidas para elucidar o efeito da aplicação pré-florada com GA₃ na inibição do crescimento do tubo polínico em pistilos de videira cv. Delaware.

Chai et al. (2014) avaliando o sequenciamento do RNA por alta resolução na expressão dos principais genes e vias do hormônio vegetal após o tratamento de uvas jovens de ‘Centennial Seedless’ com giberelina, forneceram a primeira transcrição da seqüência de genes envolvidos no alargamento da baga induzida por fontes exógenas do GA₃ e a complexidade do efeito do GA₃ no dimensionamento baga. Conforme ainda reportado, a aplicação de 30 mg L⁻¹ do GA₃, aos 12 dias após o florescimento pleno, promoveu a evolução do número de genes no primeiro, terceiro e sétimo dia após a aplicação do tratamento. Esses genes são codificadores da síntese e do catabolismo hormonal, atuando ainda no transporte de hormônios, receptores e componentes-chave nas vias de sinalização de enzimas na parede celular.

Em estudos sobre a influência do GA₃ na estratificação das sementes de videira, Çelik (2014) investigando o efeito de períodos de estratificação (5° C) e aplicações de diferentes concentrações GA₃ na germinação de sementes de algumas cultivares de uvas, verificou pouco efeito sobre a porcentagem final de germinação, sendo os melhores resultados atribuídos a concentração de 750 ppm do GA₃ associada ao período de estratificação (5° C) de 90 dias.

Devido ao grande número de informações a respeito das dosagens de aplicação presentes nos artigos científicos nacionais e internacionais citados, segue uma recomendação de aplicação simplificada contendo época de aplicação, concentração e principais funções do GA₃ para as cultivares de *Vitis vinifera* L. e *Vitis labrusca* cultivadas em condições tropicais (Tabela 1).

Tabela 1. Recomendações e épocas de aplicações do GA₃ em função das cultivares de *Vitis vinifera* L. e *V. labrusca* cultivadas em condições tropicais. Botucatu, 2017.

Cultivar	Época de aplicação	Concentração AG ₃ mg L ⁻¹	Função	Referência
Sweet Celebration	66 DAP (bagas com 8 mm de diâmetro)	10	Crescimento de cachos e aumento na massa das bagas	Santos et al. (2015)
	69 DAP	10		
	72 DAP	10		
Itália	25 dias após o florescimento (DAF) ou bagas com 12 mm de diâmetro	20	Crescimento de bagas	Rodrigues et al. (2011)
Centennial Seedles	15 DAF ou bagas com 5 mm de diâmetro	5	Crescimento de pedicelos; aumento na massa das bagas e engaos	Macedo et al. (2010)
BRS Clara	1ª aplicação bagas com 5 a 7 mm	50	Crescimento de bagas	Souza et al. (2010)
	2ª aplicação cinco dias após a primeira (bagas com 9 a 10 mm)	50	Crescimento de bagas	
Niagara Rosada	14 DAF	54	Crescimento de cachos e número de bagas	Vieira et al. (2008)
Superior Seedles	Pré-antese e pleno florescimento	0,5	Raleio químico de frutos	Gonzaga e Ribeiro (2009)
Concord	11 DAF	100	Fixação das bagas	
Rubi	15-20 DAF (bagas com 3 a 5 mm)	20-40	Crescimento de bagas	
Benitaka/Brasil	3ª semana (18 dias)	0,5 – 1	Alongamento do engao e ombros	Leão e Rodrigues (2009)
	8ª semana (bagas com 8 mm)	15 - 25	Crescimento de bagas	
	10ª semana (Início de maturação do ramo)	20 -25	Crescimento de bagas	
Thompson Seedles	45 DAP	20	Crescimento de bagas, cachos e engaos	Gowda et al. (2006)
	50 DAP	25		
	55 DAP	30		

DAF: dias após o florescimento e DAP: dias após a poda.

Fonte: Autores, 2017

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do GA₃ é de fundamental importância para o aumento no tamanho das bagas de uvas apirênicas, existindo informações na literatura quanto à eficiência deste hormônio, doses e número de aplicações. Contudo, salienta-se a necessidade de se investigar o efeito do GA₃ nas diferentes cultivares e regiões produtoras, uma vez que as condições climáticas influenciam diretamente a ação fisiológica das GAs.

Em virtude das poucas formulações comerciais de GAs disponíveis para os produtores, associadas ao custo, à necessidade de múltiplas aplicações e às altas dosagens, cabe mencionar que pesquisas devem ser conduzidas com o objetivo de avaliar novos produtos que sejam ativos em baixas concentrações e promovam efeito similar ao do GA₃ nas mais diversas fases fenológicas de desenvolvimento do cacho, visando maximizar a rentabilidade econômica da cultura da videira.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2015: **anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, informa economics, South America 2015. p. 472-480.

BOTELHO, R. V.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M.; CARVALHO, C. R. L. Efeitos do thidiazuron e do ácido giberélico nas características dos cachos e bagas de uvas “Niagara Rosada” na região de Jundiaí-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 96-99, 2003.

CAMARGO, U. A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. Progressos na Viticultura Brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. suppl, p. 144-149, 2011.

CATO, S. C.; TERRA, M. M.; BOTELHO, R. V.; TECCHIO, M. A.; PAIOLI-PIRES, E. J.; CARVALHO, C. R. L.; PIEDADE, S. M. S. Características morfológicas dos cachos e bagas de uva ‘Niagara Rosada’ (*Vitis Labrusca* L.) tratadas com o ácido giberélico e anelamento. **Acta Scientiarum, Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 177-181, 2005.

ÇELİK, M. The Effects of Stratification Periods and GA₃ (Gibberellic acid) Applications on Germination of Seeds of Some Grape Cultivars. **Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences**, v. 1, p. 1118-1122, 2014.

CIRAMI, R. M.; CAMERON, I. J.; HEDBERG, P. R. Special Cultural Methods for tablegrapes. In: **Viticulture**, v.2, Coombe, B. G.; Dry, P. R. Ed. Winetitles, Adelaide, 1992, p.279-301.

CHAI, L.; LI, Y.; CHEN, S.; PERL, A.; ZHAO, F.; MA, H. RNA sequencing reveals high resolution expression change of major plant hormone pathway genes after young seedless grape berries treated with gibberellin. **Plant Science**, v. 229, p. 215-224, 2014.

DOKOOZLIAN, N. K.; MORIYAMA, M. M.; EBISUDA, N. C. Forchlorfenthuron (CPPU) increases the berry size and delays the maturity of 'Thompson' seedless table grapes. INTERNACIONAL SYMPOSIUM ON TABLE GRAPES PRODUCTION, 1994, Anaheim, California. Proceedings of the Davis: **American Society for Enology and Viticulture/** University of California, 1994. p. 63-68.

DOMINGOS, S.; NOBREGA, H.; RAPOSO, A.; CARDOSO, V.; SOARES, I.; RAMALHO, J. C.; LEITÃO, A. E.; OLIVEIRA, C. M.; GOULAO, L. F. Light management and gibberellic acid spraying as thinning methods in seedless table grapes (*Vitis vinifera* L.): Cultivar responses and effects on the fruit quality. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 201, p. 68-77, 2016.

GOWDA V. N.; SHYAMALAMMA, S.; KANNOLLI, R. B. Influence of GA₃ on growth and development of 'Thompson Seedless' grapes (*Vitis vinifera* L.). **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 727, p. 239-242, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE (2016). **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

IKEDA, F.; ISHIKAWA, K.; YAZAWA, S.; BABA, T. Induction of compact clusters with large seedless berries in the grape cultivar 'Fujiminori' by the use of streptomycin, gibberellins, and CPPU. **Acta Horticulturae**, Hague, v. 640, p. 361-368, 2004.

ISHIKAWA, K.; TAKAHASHI, H.; YAZAWA, S.; TAKAHASHI, H.; IKEDA, F. Effects of gibberellin and CPPU on enlargement and characteristics of seedless berries induced by streptomycin in the 'Fujiminori' grape. **Horticultural Research**, Japan, v. 2, n. 3, p. 209-213, 2003.

JUNG, C. J.; HUR, Y. Y.; JUNG, S.; NOH, J.; DO, G.; PARK, S.; NAM, J.; PARK, K.; HWANG, H.; CHOI, D.; LEE, H. L. Transcriptional changes of gibberellin oxidase genes in grapevines with or without gibberellin application during inflorescence development. **Journal of Plant Research**, Tokyo, n. 127, p. 359-371, 2014.

KAMOTO, G. O.; MIURA, K. Effect of pre-bloom GA application on pollen tube growth in cv. Delaware grape pistils. **Vitis**, v. 44, n. 4, p. 157-159, 2005.

LEÃO, M. C. S.; SILVA, D. J.; SILVA, E. E. G. Anelamento e reguladores de crescimento: efeitos sobre as medidas biométricas e qualidade de cachos da videira 'Superior Seedless'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 385-388, 2004.

LEÃO, P. C. S.; RODRIGUES, B. L. Manejo da copa. In: SOARES, J. M.; LEAO, P. C. S. (Ed.). **A Vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. cap. 8, p. 295-347.

MACEDO, W. R.; TERRA, M. M.; TECCHIO, M. A.; PIRES, E. J. P.; FERNANDES, G. M.; MOURA, M. F.; BOTELHO, R. V. Características dos cachos e bagas de uvas 'Centennial Seedless' tratadas com thidiazuron e ácido giberélico. **Ambiência**, Guarapuava, v. 6, n. 3, p. 415-426, 2010.

MARASCHIN, M.; GUERRA, M. P.; SILVA, A. L. Efeitos do ácido giberélico e ethephon sobre as características dos cachos e frutos da cv. Niagara Rosada (*Vitis labrusca* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 8, n. 2, p. 51-57, 1986.

NAMPILA, R.; CHEN, B. S.; CHEN, C. C.; YANG, Y. S. Effects of GA₃ and CPPU on Berry Size of Seedless Grapes. **Horticulture NCHU**, v. 35, n. 3, p. 53-64, 2010.

OGATA, R.; SAITO T.; OSHIMA K. Effect of N-phenyl-N1-(4-pyridyl) urea (4-PU) on fruit size; apple, Japanese pear, grapevine, and kiwi-fruit. **Acta Horticulturae**, Hague, v. 239, p. 395-398, 1988.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE LA VIÑA Y EL VINO. Estadística. **Informe del director general sobre la situación de la vitivinicultura en 2015**. Disponível em: <<http://news.reseau-concept.net/pls/news/pentree?isid=&itypeedition id=20869&I lang=33>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

PIRES, E. J. P.; BOTELHO, R. V.; TERRA, M. M. Efeito do CPPU e do ácido giberélico nas características dos cachos da uva de mesa 'Centennial Seedless'. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 2, p. 305-311, 2003.

RIBEIRO, V. G.; SCARPARE FILHO, J. A. Crescimento de bagas de cultivares de Uvas apirênicas tratadas com CPPU E GA₃. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras. v. 27, n. 6, p. 1253-1259, 2003.

RODRIGUES, A.; ARAUJO, J. P. C.; GIRARDI, E. A.; SCARPARE, F. V.; FILHO, J. A. S. Aplicação de AG₃ e CPPU na qualidade da uva 'Itália' em Porto Feliz-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 001-007, 2011.

SANTOS, L. de. S.; RIBEIRO, V. G.; LIMA, M. A. C.; SOUZA, E. R.; SHISHIDO, W. K. Influência do ácido giberélico na fisiologia e qualidade da videira cv. Sweet Celebration[®] no Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 4, p. 827-834, 2015.

SOUZA, R. T.; NACHTIGAL, J. C.; MORANTE, J. P.; SANTANA, A. P. S. Efeitos de doses e formas de aplicação de reguladores de crescimento em uvas sem sementes, cv. BRS Clara, em região tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 763-768, 2010.

SUZUKI, H.; SUGANUMA, K. Single GA treatment technique for seedless cv. 'Kyoho' grapes. **Research bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center**, v. 34, p. 127-132, 2002.

TECCHIO, M. A.; MOURA, M. F.; HERNANDES, J. L.; PAIOLI-PIRES, E. J.; TERRA, M. M.; LEONEL, S. Efeito do ácido giberélico nas características ampelométricas dos cachos de uva 'A Dona' e 'Marte'. **Scientia Agrária**, Curitiba, v. 10, n. 4, p. 297-304, 2009.

VIEIRA, C. R. Y. I.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M.; TECCHIO, M. A.; BOTELHO, R. V. Efeitos do ácido giberélico e do thidiazuron sobre as características dos frutos e do mosto da uva 'Niagara Rosada'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 12-19, 2008.

WENDLER, D. F. **Sistema de gestão ambiental aplicado a uma vinícola: um estudo de caso.** 2009. 176 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.