

EFEITO DE BIOESTIMULANTES SOBRE A PRODUÇÃO E A QUALIDADE DOS FRUTOS DE VIDEIRAS 'BRS VITORIA'

Davi José Silva¹, Patricia Coelho de Souza Leão², Agnaldo Rodrigues de Melo Chaves³,
Welson Lima Simões⁴

RESUMO: Com o objetivo de avaliar o efeito de dois bioestimulantes sobre a produção e a qualidade dos frutos de videiras BRS Vitoria foi realizado um experimento na empresa agrícola Fruticultura Nunes e Cia, localizada do Distrito de Irrigação de Bebedouro, em Petrolina-PE. A irrigação foi realizada pelo sistema de gotejamento, com vazão de 4,0 L h⁻¹. Os tratamentos foram constituídos por dois bioestimulantes, Algamare® e Rutter AA®, aplicados por meio do sistema de irrigação, em dosagens equivalentes a 0, 2, 8 e 16 L ha⁻¹. Os bioestimulantes afetaram a produção e a qualidade dos frutos da videira BRS Vitoria. A aplicação de 8 L ha⁻¹ do bioestimulante Rutter AA® proporcionou maior produção e maior peso médio de cachos. A aplicação de Algamare®, não favoreceu nenhum dos atributos de qualidade avaliados, proporcionando ainda menor valor de fotossíntese às plantas que receberam 2 L ha⁻¹ deste bioestimulante.

PALAVRAS-CHAVE: nutrição mineral, fertirrigação, *Vitis vinifera*

EFFECT OF BIOSTIMULANTS ON THE FRUIT PRODUCTION AND QUALITY OF 'BRS VITORIA' VINES

ABSTRACT: In order to evaluate the effect of two biostimulants on fruit production and quality of BRS Vitoria vines, an experiment was carried out at Fruticultura Nunes e Cia, located in the Bebedouro Irrigation District, in Petrolina-PE. The irrigation was performed by the drip system, with a flow rate of 4.0 L h⁻¹. The treatments consisted of two biostimulants, Algamare® and Rutter AA®, applied through the irrigation system, in dosages equivalent to 0, 2, 8 and 16 L ha⁻¹. Biostimulants affected the production and quality of the fruits of the

¹ Pesquisador, Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, CEP 56302-970, Petrolina, PE. Fone (87) 3866.3600. E-mail: davi.jose@embrapa.br.

² Pesquisador, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

³ Pesquisador, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁴ Pesquisador, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

BRS Vitoria vine. The application of 8 L ha⁻¹ of Rutter AA® biostimulant provided higher yield and higher average weight of bunches. The application of Algamare® did not favor any of the quality attributes evaluated, providing even lower photosynthesis value to plants that received 2 L ha⁻¹ of this biostimulant.

KEYWORDS: mineral nutrition, fertigation, *Vitis vinifera*

INTRODUÇÃO

A videira ‘BRS Vitória’ é resultante do cruzamento CNPUV 681-29 [Arkansas 1976 x CNPUV 147-3 (‘Niágara Branca’ x ‘Vênus’)] x ‘BRS Linda’, realizado em 2004, na Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical (EVT), em Jales, SP. É uma cultivar de uva de mesa sem semente, cujas características vêm ao encontro das principais demandas deste segmento do setor vitícola no Brasil. Totalmente adaptada às condições de cultivo na região do Vale do Submédio São Francisco, tem apresentado alta produtividade com alta fertilidade de gemas e tolerância ao míldio, a principal doença da videira no Brasil (Maia et al., 2012).

A fertirrigação vem sendo realizada no Semiárido brasileiro, devido à necessidade de irrigação para a agricultura nesta região e para atender às necessidades nutricionais das plantas. Embora seja uma das maneiras mais eficientes e econômicas de se aplicar os fertilizantes, deve-se considerar as exigências nutricionais da videira, que são influenciadas por porta-enxerto, copa, fase fenológica, sistema de condução, clima, solo e produtividade esperada (Silva & Soares, 2009).

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, proteínas hidrolisadas, inoculantes microbianos, extratos de algas, compostos contendo aminoácidos, compostos contendo ácidos húmicos e fúlvicos e compostos contendo reguladores vegetais (auxinas, citocininas, giberelinas) (Calvo et al, 2014).

Existe uma enorme quantidade de produtos que podem ser utilizados como bioestimulantes para a cultura da videira. O produto mais recente é originário da própria

videira, a partir de ramos e brotações por meio de secagem natural ou em forno a 180° C. Este material é triturado em partículas finas e utilizado no preparo de uma solução aquosa, com o auxílio de um adjuvante, que será pulverizada sobre as plantas sete dias após a mudança de cor das bagas (Sánchez-Gómez et al., 2016; 2017). A possibilidade de usar extratos de brotações de videira como 'bioestimulantes vitícolas' foi estudada por estes autores que encontraram um efeito de "feedback" ao vinho dos compostos presentes nas brotações da videira, especialmente compostos voláteis e fenólicos, melhorando as características de qualidade do vinho. Estes tratamentos aumentaram ainda a produção de uva e diminuíram o grau alcoólico dos vinhos produzidos.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de dois bioestimulantes sobre a produção e qualidade dos frutos de videiras BRS Vitoria.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na empresa agrícola Fruticultura Nunes e Cia, localizada do Distrito de Irrigação de Bebedouro, em Petrolina-PE. A classificação climática, segundo Koppen, é do tipo BSW_h, ou seja, tropical Semiárido.

O plantio foi realizado com mudas de videira BRS Vitoria, enxertadas sobre o porta-enxerto IAC 313, em 06 de junho de 2017, no espaçamento 3,5 x 2,0 m. A irrigação foi realizada pelo sistema de gotejamento com vazão de 4,0 L h⁻¹, sendo os emissores separados por 0,5 m de distância na linha de plantas. O manejo de irrigação foi realizado com base na estimativa da evapotranspiração de referência (ET_o), com frequência diária.

A primeira poda de produção foi realizada no início de fevereiro de 2018, ocasião em que foi implantado o experimento. Os tratamentos foram constituídos por dois bioestimulantes, Algamare® e Rutter AA®, aplicados em quatro dosagens, equivalentes a 0, 2, 8 e 16 L ha⁻¹, por meio de fertirrigação. Estas doses foram parceladas em três épocas do ciclo de produção, sendo realizadas aos sete dias antes da poda de produção, aos 15 dias após a poda e aos 30 dias após a poda. As aplicações foram realizadas por meio do sistema de irrigação, utilizando bomba injetora.

O ensaio foi disposto em blocos casualizados com quatro repetições. A unidade experimental foi composta de 11 plantas, sendo consideradas úteis apenas duas plantas.

A fertilização foi realizada nas épocas e quantidades demandadas pela cultura. O nitrogênio foi fornecido nas seguintes doses e fontes, 73 kg ha⁻¹ de ureia, 356 kg ha⁻¹ de

nitrito de cálcio e 73 kg ha⁻¹ de Amiorgan; o potássio por 403 kg ha⁻¹ de sulfato de potássio e 176 kg ha⁻¹ cloreto de potássio; magnésio por 346 kg ha⁻¹ de sulfato de magnésio; zinco por 23 kg ha⁻¹ de sulfato de zinco; e boro por 4 kg ha⁻¹ de ácido bórico, aplicados via fertirrigação.

A avaliação de trocas gasosas foi realizada nos dias 11 de abril e 17 de maio, o que correspondeu à 1^a e 2^a fase de crescimento do fruto, no horário entre 8:00 e 11:00 h, sendo estimada a fotossíntese líquida (*A*), a condutância estomática (*g_s*) e a taxa de transpiração (*E*) em folhas saudáveis, adultas e externas de ramos da parte superior das plantas. Para isso, foi utilizado o analisador de gases a infravermelho portátil (modelo Li-6400, Li-Cor, Nebraska, EUA), com densidade de fluxo de fótons saturante de 1600 μmol fótons m⁻² s⁻¹ e concentração saturante de CO₂ de 390 ppm.

A colheita da primeira safra ocorreu no início de junho de 2018, aos 116 dias após a poda, sendo avaliados a produção total, características biométricas das bagas (comprimento, peso e diâmetro) e dos cachos (comprimento, peso e largura), sólidos solúveis e acidez titulável. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação dos bioestimulantes afetou a produção e a qualidade dos frutos da videira BRS Vitoria (Tabela 1). Os maiores valores para produção total, de 48152,6 kg ha⁻¹ foram obtidos com a aplicação de 7,6 L ha⁻¹ de Rutter AA® (Figura 1A); o maior peso de cacho, 0,281 kg, foi obtido com a dose 8 L ha⁻¹ de Rutter AA® (Figura 1B). O peso médio das bagas também foi influenciado pela aplicação de Rutter AA®, mas nenhuma das doses aplicadas proporcionou efeitos significativos sobre esta variável (Figura 1C). Este produto constitui-se de um fertilizante mineral misto contendo aminoácidos livres, como arginina, ácido aspártico e metionina, que atua no estímulo ao enraizamento, tolerância e recuperação da planta aos estresses ambientais.

Boselli et al. (2019) observaram que aplicações foliares de hidrolisados de proteínas em videiras ‘Corvina’ também proporcionou aumento de 21 a 24% na produção, promovendo ainda indução de resistência ao estresse hídrico e também aumento da qualidade das uvas com relação ao Brix e a concentração de antocianinas, de acordo com a origem e a concentração dos bioestimulantes.

Tabela 1. Produção e características de qualidade dos frutos de videiras ‘BRS Vitoria’ em função da aplicação de bioestimulantes

Bioestimulante	Dose	Produção	CB ¹	PB	DB	CC	PC	LC	SS	AT
	L ha ⁻¹	kg ha ⁻¹	mm	g	mm	cm	kg	cm	%	%
Testemunha	00	45309,93	24,03	3,87	16,00	16,99	0,276	7,13	19,83	0,43
Algamarine®	02	45795,54	23,23	3,66	15,68	15,63	0,264	7,67	19,98	0,42
Algamarine®	08	43533,16	23,68	3,56	15,30	15,31	0,235	7,11	20,08	0,44
Algamarine®	16	44845,63	23,70	3,69	15,73	15,61	0,250	7,24	20,00	0,45
Rutter AA®	02	46723,86	23,30	3,67	15,48	16,20	0,270	8,03	19,78	0,44
Rutter AA®	08	48108,35	24,68	3,92	15,78	15,89	0,268	7,49	22,43	0,44
Rutter AA®	16	44759,08	24,38	3,85	15,75	15,73	0,258	7,33	19,60	0,44
Efeito										
Bio	ns	*	ns	*	ns	ns	**	ns	ns	ns
Dose	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Bio x Dose	ns	**	ns	*	ns	ns	*	ns	ns	ns

¹Comprimento de baga (CB); Peso de baga (PB); Diâmetro de baga (DB); Comprimento de cacho (CC); Peso de cacho (PC); Largura de cacho (LC); Sólidos solúveis (SS); Acidez titulável (AT); Bioestimulante (Bio)

**, *: significativo a 1 e 5 % de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; ns: não significativo

Apesar de os extratos de alga atuarem em várias características de crescimento e qualidade dos frutos da videira, no presente experimento a aplicação de Algamarine®, constituído por extrato de algas *Ascophyllum nodosum*, proporcionou menor produção e não favoreceu nenhum dos atributos de qualidade avaliados. Por outro lado, Salvi et al. (2019) utilizaram este mesmo extrato de algas em videiras, destacando o seu efeito como ferramenta para mitigação dos estresses abióticos causados por seca e altas temperaturas, além de prevenir a fotoinibição, atrasar o amadurecimento dos frutos, melhorar conteúdo e partição de antocianinas e o acúmulo de fenólicos nas bagas. Frione et al. (2018) também não obteve efeitos deste extrato de algas no rendimento ou no tamanho dos cachos e bagas, mas a aplicação deste produto acelerou a mudança de cor das bagas, melhorou o acúmulo de antocianinas e aumentou o conteúdo fenólico, particularmente em videiras ‘Sangiovese’.

Em contrapartida, entre os extratos de alga *Ascophyllum nodosum*, *Lithothamnium* sp., *Hypnea musciformis* e *Sargassum vulgare*, os dois primeiros proporcionaram maiores valores da produção em videiras ‘Niagara Rosada’, além de maiores teores de K, Mg, B, Cu e Zn e aumento da taxa de fotossíntese líquida, condutância dos estômatos, e eficiência de carboxilação (Carvalho et. al., 2019).

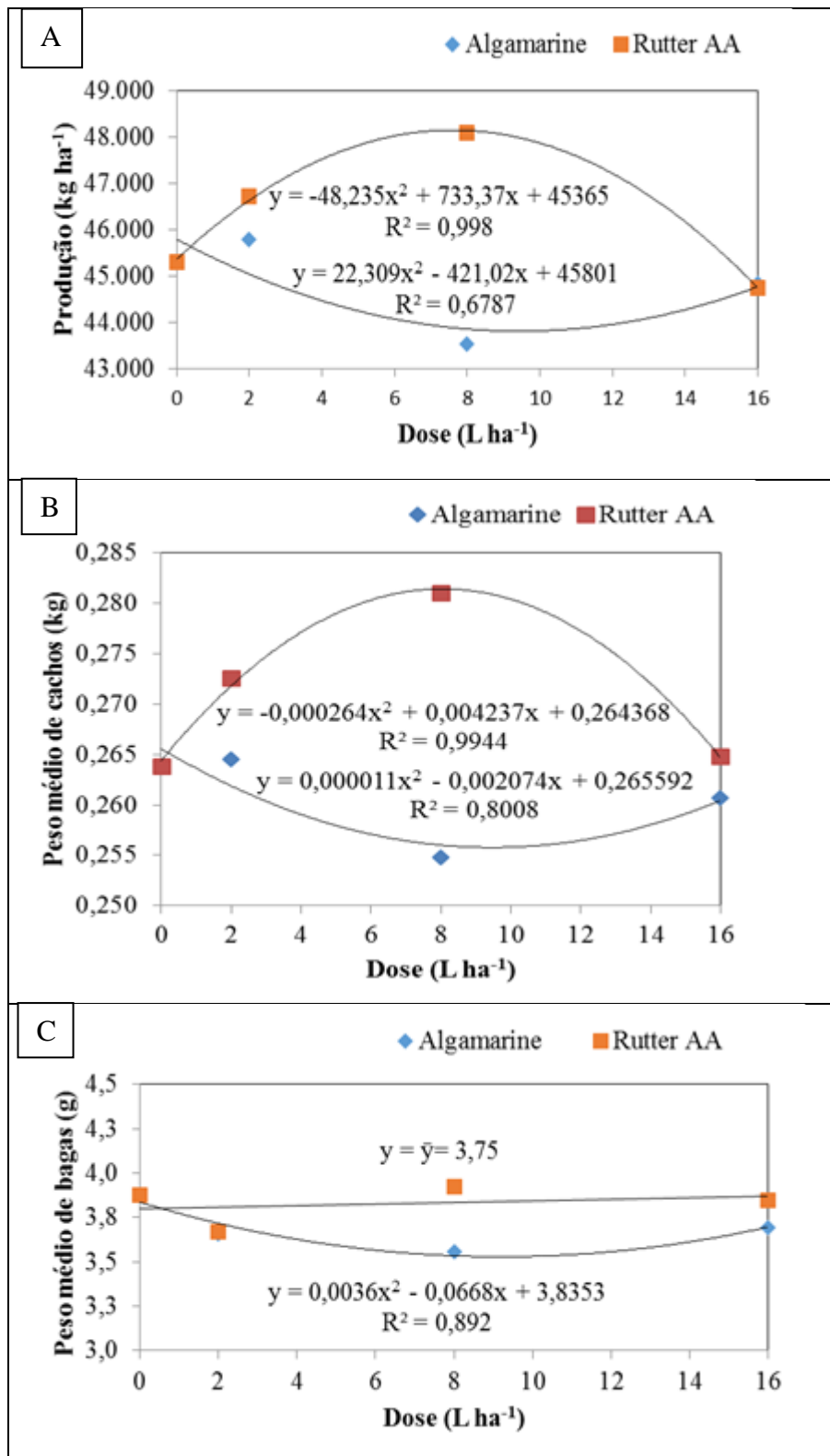


Figura 1. Produção total (A), peso médio de cachos (B) e peso médio de bagas (C) de videiras BRS Vitoria em respostas a bioestimulantes aplicados via fertirrigação

As quantidades de fertilizantes NPK disponibilizadas neste cultivo estão acima da demanda nutricional da cultura da videira, o que pode conduzir a desequilíbrios nutricionais na planta. Assim, a avaliação da disponibilidade de nutrientes, pode ser melhor avaliada por meio da análise foliar, que reflete o estado nutricional da cultura.

A concentração de nutrientes nas folhas encontra-se ligeiramente desequilibrada, embora não tenham sido obtidas diferenças significativas entre os tratamentos com bioestimulantes (Tabela 2). Os principais desequilíbrios ocorrem nas concentrações excessivas de fósforo e manganês e concentrações ligeiramente deficientes de potássio e magnésio. Como as quantidades de fertilizantes aplicadas são excessivas, as interações entre nutrientes que ocorrem no solo interferem na absorção dos mesmos e consequentemente na composição mineral da planta, de forma que, mesmo existindo alta disponibilidade no solo, a planta pode apresentar deficiência, devido a dificuldade de absorver o nutriente.

Em trabalho realizado com fertilizantes minerais NPK, substrato micorrízico (fungos micorrízicos arbusculares-FMA), esterco, bioestimulantes comerciais e diversas combinações entre produtos minerais e orgânicos, não houve efeito no crescimento, produção e qualidade de uvas 'Solaris' e 'Regent', durante o período de 2009 a 2015 (Lisek et. al. 2016). Os autores atribuem esta falta de resposta ao fato de que videiras plantadas em solo rico em minerais cresceram e produziram bem, apesar de não haver fertilização mineral por vários anos.

Tabela 2. Concentração de nutrientes em folhas de videiras 'BRS Vitoria' coletadas no período de pleno florescimento, em função da aplicação de bioestimulantes

Bioestimulante	Dose L ha ⁻¹	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
		g kg ⁻¹						mg kg ⁻¹				
Testemunha	00	32,2	4,81	12,2	16,8	3,0	1,4	44,6	25,6	110,0	179,0	25,8
Algamarine®	02	34,8	4,85	11,4	16,6	2,9	1,4	42,6	28,1	116,0	145,0	24,2
Algamarine®	08	31,6	5,20	12,9	14,5	2,9	1,4	48,9	26,4	109,0	156,0	27,6
Algamarine®	16	34,8	5,43	13,5	14,7	2,9	1,4	45,6	26,0	100,0	139,0	29,7
Rutter AA	02	33,6	5,89	10,3	15,4	3,0	1,4	45,0	18,9	111,0	142,0	21,9
Rutter AA®	08	30,3	5,86	13,0	16,5	3,2	1,4	46,4	24,9	104,0	162,0	28,5
Rutter AA®	16	33,2	5,30	10,8	16,1	2,9	1,4	49,4	20,8	116,0	148,0	26,0
Média		33,1	5,30	12,0	15,8	3,0	1,4	46,1	24,4	109,4	153,0	26,2
CV (%)		15,1	13,7	17,3	10,7	7,8	4,3	8,9	13,8	7,9	12,1	13,3

A avaliação de trocas gasosas permitiu observar que, apenas as plantas que receberam 2 L ha⁻¹ de Algamarine® apresentaram menor valor de fotossíntese na avaliação realizada em abril, não havendo alterações para condutância e nem para transpiração (Tabela 3). Em maio, nenhuma das variáveis apresentou alteração com a aplicação dos tratamentos com

bioestimulantes. Em trabalhos com ‘Niágara rosada’, Carvalho et al. (2019) não observou diferença nas variáveis de trocas gasosas entre a aplicação de bioestimulantes e a testemunha. A ausência desse efeito no presente trabalho pode estar relacionada à condição em que a videira de mesa é conduzida na região, uma vez o fornecimento de água e nutrientes ao longo do ciclo é excessivo, além de o número de cachos ser padronizado para um mesmo valor em todas as plantas, fazendo com que a demanda por fotoassimilados seja similar entre elas, mesmo com a aplicação de bioestimulantes.

Tabela 3. Fotossíntese líquida (*A*), condutância estomática (*g_s*) e taxa de transpiração (*E*) obtidos no 1º semestre de 2018, entre 08:00-11:00 h, na 1ª fase de crescimento dos frutos (11 de abril) e na 2ª fase de crescimento dos frutos (17 de maio) em ‘BRS Vitória’ submetida a aplicação de bioestimulantes. Cada coluna representa a média de 12 plantas, e as barras indicam o desvio-padrão da média

Bioestimulante	Dose	<i>A</i> ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)		<i>g_s</i> ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)		<i>E</i> ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	
	L ha ⁻¹	1ª fase	2ª fase	1ª fase	2ª fase	1ª fase	2ª fase
Testemunha	00	19,92±1,34	21,89±1,47	0,26±0,01	0,23±0,01	5,46±0,42	5,79±0,71
Algamarine®	02	17,80±0,81	20,39±1,55	0,26±0,03	0,24±0,03	5,26±0,66	6,11±0,71
Algamarine®	08	19,74±2,59	22,67±1,32	0,24±0,04	0,25±0,02	5,72±0,97	6,41±0,78
Algamarine®	16	20,72±1,85	21,32±2,04	0,26±0,03	0,24±0,04	5,97±0,67	5,94±0,87
Rutter AA®	02	20,16±1,85	22,42±1,29	0,25±0,03	0,26±0,02	6,00±0,80	6,62±0,80
Rutter AA®	08	20,60±2,17	20,99±1,93	0,26±0,03	0,24±0,03	5,89±0,76	6,35±0,66
Rutter AA®	16	20,23±1,85	20,44±1,27	0,26±0,03	0,22±0,03	5,52±0,71	6,05±0,83

CONCLUSÕES

A aplicação de 8 L ha⁻¹ do bioestimulante Rutter AA® proporcionou maior produção e maior peso médio de cachos.

A aplicação de Algamare®, não favoreceu nenhum dos atributos de qualidade avaliados, proporcionando menor valor de fotossíntese às plantas que receberam 2 L ha⁻¹ deste bioestimulante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boselli, M.; Bahouaoui, M.A.; Lachhab, N. Sanzani, S.M.; Ferrara, G.; Ippolito, A. Protein hydrolysates effects on grapevine (*Vitis vinifera* L., cv. Corvina) performance and water stress tolerance. *Scientia Horticulturae*, v. 258, p.1-6, 2019. (108784)
- Calvo, P.; Nelson, L; Kloeppe, J.W. Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant Soil*, v.383, p.3-41, 2014.
- Carvalho, R. P.; Pasqual, M.; Silveira, H. R. O.; Melo, O.C.; Bispo, D. F. A.; Laredo, R. R.; Lima, L. A. S. 'Niágara Rosada' table grape cultivated with seaweed extracts: physiological, nutritional, and yielding behavior. *Journal of Applied Phycology* v. 31, p.2053-2064, 2019.
- Frioni, T.; Sabbatini, P.; Tombesic, S.; Norried, J.; Ponc, S.; Gattic, M.; Palliottia, A. Effects of a biostimulant derived from the brown seaweed *Ascophyllum nodosum* on ripening dynamics and fruit quality of grapevines. *Scientia Horticulturae*, v. 232, p. 97-106, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.12.054>
- Lisek, J.; Sas-Paszt, L.; Derkowska, E.; Mrowicki, T.; Przybył, M.; Frącgrowth, M. Yielding and healthiness of grapevine cultivars 'Solaris' and 'Regent' in response to fertilizers and biostimulants. *Journal of Horticultural Research*, v. 24, n.2, p. 49-60, 2016.
- Maia, J. D. G.; Ritschel, P. S.; Camargo, U. A.; Souza, R. T. de; Fajardo, T. V. M.; Naves, R. de L.; Girardi, C. L. 'BRS Vitória': nova cultivar de uva de mesa sem sementes com sabor especial e tolerante ao míldio. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012. 12 p. il., color. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 126).
- Sánchez-Gómez, R.; Zalacain, A.; Pardo, F.; Alonso, G.L.; Salinas, M.R. An innovative use of vine-shoots residues and their "feedback" effect on wine quality. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, v. 37, p. 18-26, 2016.
- Sánchez-Gómez, R.; Zalacain, A.; Pardo, F.; Alonso, G.L.; Salinas, M.R. Moscatel vine-shoot extracts as a grapevine biostimulant to enhance wine quality. *Food Research International*, v. 98, p. 40-49, 2017.

Salvi, L.; Brunetti, C.; Cataldo, E.; Niccolai, A.; Centritto, M.; Ferrini, F.; Mattii, G.B. Effects of *Ascophyllum nodosum* extract on *Vitis vinifera*: Consequences on plant physiology, grape quality and secondary metabolism. *Plant Physiology & Biochemistry*, v.139, p.21-33, 2019.

Silva, D. J.; Soares, J. M. Fertirrigação. In: SOARES, J. M.; LEAO, P. C. de S. (Ed.). *A vitivinicultura no Semiárido brasileiro*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. cap. 11, p. 483-512.