

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
ÁREA DO CONHECIMENTO CIÊNCIAS DA VIDA  
CURSO DE AGRONOMIA**

**GABRYELLE PERINI**

**AVALIAÇÃO DA DOSE E ÉPOCA DE APLICAÇÃO DE ÁCIDO ABCÍSIKO E  
ETEFOM SOBRE A PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE BAGAS EM VIDEIRA  
'NIÁGARA ROSADA'**

**CAXIAS DO SUL**

**2021**

**GABRYELLE PERINI**

**AVALIAÇÃO DA DOSE E ÉPOCA DE APLICAÇÃO DE ÁCIDO ABCÍSIKO E  
ETEFOM SOBRE A PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE BAGAS EM VIDEIRA  
'NIÁGARA ROSADA'**

Trabalho de Conclusão de Curso como requisito para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma da Universidade de Caxias do Sul. Área do conhecimento: Viticultura.

Orientador: Prof. Dr. Gabriel Fernandes Pauletti.

**CAXIAS DO SUL**

**2021**

**GABRYELLE PERINI**

**AVALIAÇÃO DA DOSE E ÉPOCA DE APLICAÇÃO DE ÁCIDO ABCÍSIKO E  
ETEFOM SOBRE A PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE BAGAS EM VIDEIRA  
'NIÁGARA ROSADA'.**

Trabalho de Conclusão de Curso como  
requisito para a obtenção do título de  
Engenheira Agrônoma da Universidade de  
Caxias do Sul.

Área do conhecimento: Viticultura.

Aprovado(a) em:            /            /            .

---

Prof. Dr. Gabriel Fernandes Pauletti - Orientador  
Universidade de Caxias do Sul - UCS

## AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus pela força e coragem para vencer mais uma etapa da minha vida.

Ao meu pai Paulo por sua luta diária e dedicação para dar o melhor para mim e minhas irmãs.

À minha mãe Fátima pelo apoio e por acreditar na minha capacidade.

Às minhas irmãs Kelen e Morgana pelo incentivo e paciência.

Ao meu noivo Alexandre, pela compreensão carinho e atenção nos momentos que mais precisei.

À minha filha Sofia que foi minha motivação maior para retornar à graduação.

Ao meu orientador, professor Dr. Gabriel Fernandes Pauletti, pela paciência, compreensão e conhecimento passados durante o experimento. Grata pelo tempo que dedicaste a mim e pela amizade conquistada durante o curso.

A todos os meus professores do Curso de Agronomia, pela oportunidade em conhecê-los e transmitir seus conhecimentos na área agrônômica.

Ao meu amigo, Wendel Paulo Silvestre pela amizade, auxílios, conselhos e extrema dedicação para me ajudar quando mais precisei.

Às minhas amigas, em especial Bárbara Zapparoli (*in memorian*), cuja presença foi essencial na minha vida, e Márcia Uez, pelo companheirismo ao longo da vida acadêmica e pela confiança depositada em mim.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que contribuíram com a minha formação e me auxiliaram a alcançar meu objetivo, os meus sinceros agradecimentos.

## AVALIAÇÃO DA DOSE E ÉPOCA DE APLICAÇÃO DE ÁCIDO ABCÍSIKO E ETEFOM SOBRE A PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE BAGAS EM VIDEIRA ‘NIÁGARA ROSADA’

*Gabryelle Perini<sup>1</sup>*  
*Gabriel Fernandes Pauletti<sup>2</sup>*

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes concentrações de ácido abscísico (ABA) e etefom, no momento de mudança de cor (*veraison*) e 15 dias antes da colheita (15DAC). Os tratamentos empregados foram: T1 – testemunha; T2 – ABA 250 mg·L<sup>-1</sup> (*veraison*), T3 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (*veraison*), T4 – ABA 750 mg·L<sup>-1</sup> (*veraison*), T5 – Etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (*veraison*), T6 - Etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (15DAC), T7 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (15DAC), T8 - ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (*veraison*) e T9 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (15DAC). O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com três plantas por parcela e quatro repetições, totalizando nove tratamentos. As variáveis analisadas foram: a produção média kg·planta<sup>-1</sup>, número de bagas por cacho, massa média, acidez titulável, sólidos solúveis, antocianinas totais e polifenóis. Os resultados mostram que a aplicação de reguladores vegetais não promoveu incremento na produção de Niágara rosada. Aplicações com etefom induziram maiores teores de acidez titulável. As aplicações de etefom na forma isolada e em conjunto com o ácido abscísico (ABA) tanto no *veraison* como quinze dias antes da colheita, mostram um acréscimo nos teores de sólidos solúveis nas uvas. O regulador vegetal ácido abscísico. (ABA) na concentração de 500 mg·L<sup>-1</sup> no momento *veraison*, proporcionou melhorias de forma geral nos parâmetros qualitativos.

**Palavras-chave:** Regulador vegetal. Compostos fenólicos. *Vitis labrusca*.

## EVALUTION OF THE DOSE AND TIME APPLICATION OF ABSCISIC ACID AND ETHEFOM ON THE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF BERRIES IN ‘NIÁGARA ROSADA’

**Abstract:** This work aimed to evaluate different concentrations of abscisic acid (ABA) and ethephon at color change (*veraison*) and 15 days before harvest (15DAC) in ‘Rose Niagara’ grapes. The treatments were: T1- control; T2 – ABA 250 mg·L<sup>-1</sup> (*veraison*), T3 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (*veraison*), T4 – ABA 750 mg·L<sup>-1</sup> (*veraison*), T5 – ethephon 100 mg·L<sup>-1</sup> (*veraison*), T6 - ethephon 100 mg·L<sup>-1</sup> (15DAC), T7 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + ethephon 100 mg·L<sup>-1</sup> (15DAC), T8 - ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + ethephon 100 mg·L<sup>-1</sup> (*veraison*), and T9 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (15DAC). It was used a randomized block design, composed of three plants each replicate and four replicates, totaling nine treatments. The evaluated parameters were: average production kg·plant<sup>-1</sup>, number of berries per bunch, average berry mass, titratable acidity, soluble solids, total anthocyanins and polyphenols. The results showed that the application of the phytohormones has not promoted an increase in ‘Rose Niagara’ grapes. Ethephon application increased titratable acidity values. The application of ethephon, both isolated and with ABA, both in *veraison* and 15DAC, there was an increase in soluble solids content of the grapes. The phytohormone ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> applied during *veraison* positively influenced the quality of the grape.

**Keywords:** Vegetable regulator. Phenolic compounds. *Vitis labrusca*.

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Agronomia da Universidade de Caxias do Sul. E-mail: gperini2@ucs.br

<sup>2</sup> Professor Dr. Orientador da Disciplina de TCC II da Universidade de Caxias do Sul, localizada na Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 – Bairro Petrópolis – CEP 95070-560. E-mail: gfpaulet@gmail.com.

## 1 INTRODUÇÃO

A vitivinicultura brasileira destaca-se no cenário nacional e internacional, ocupando o décimo quinto lugar em termos de produção mundial (OIV, 2018). Considerada uma das mais importantes espécies vegetais cultivadas no mundo, a videira é a terceira frutífera em importância econômica. (Organização Internacional da Uva e Vinho, 2017). O Brasil, em 2017, ocupava posição de destaque no ranking de produção desta fruta, sendo considerado o décimo segundo maior produtor mundial de uvas, com uma área de cultivo de 79,1 mil hectares e produção de 1,5 milhões de toneladas (AGRIANUAL, 2017).

O mercado nacional para a produção de vinhos, sucos e derivados é constituído principalmente pelas cultivares de uvas americanas (*V. labrusca*) ou híbridas (*V. labrusca* × *V. vinifera*). Dentre estas, a cultivar ‘Niágara Rosada’, é destinada principalmente para o consumo *in natura*, podendo também ser usada — ainda que em muito menor grau — como base na elaboração de vinhos de mesa e sucos de uva (MAIA, 2012). A uva ‘Niágara Rosada’ é o resultado de uma mutação somática natural ocorrida na uva ‘Niágara Branca’ (*Vitis labrusca* L. × *Vitis vinifera* L.) em 1933, em Louveira (SP), que rapidamente predominou para produção de uvas de mesa sobre a forma original (SOUSA, 1996).

A variedade ‘Niágara Rosada’ difundiu-se rapidamente, substituindo a Niágara Branca como uva de mesa. Nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina e no sudeste de São Paulo, a cultivar em destaque é a principal uva de mesa implantada devido sua boa produtividade (25-30 t·ha<sup>-1</sup>), com teor de sólidos solúveis na faixa de 15-17 °Brix (CAMARGO; MAIA; RITSCHER, 2010). Estes fatores lhe conferem boa aceitação no mercado consumidor e um custo relativamente baixo de produção. Sua produção no estado do Rio Grande do Sul ultrapassou 12.000 t em 2018, no entanto (IBRAVIN, 2018).

À vista dos dados expostos, é possível observar que a viticultura é uma das principais atividades econômicas no país, principalmente na Serra Gaúcha - RS. Ainda assim, os fatores climáticos como temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, radiação solar, e velocidade do vento apresentam influência no cultivo da videira, tendo efeito sobre a produtividade, a qualidade da uva e, por conseguinte sobre as características de cor, aroma e sabor dos vinhos e sucos produzidos (ALVES; TONIETTO, 2018). Além disso, altos níveis de chuva durante a maturação, somados a baixas temperaturas em época de pós-vida de coloração (*verasion*), podem diminuir os índices de maturação ideais, além de reduzir a coloração da epiderme e a concentração de compostos de interesse nutracêutico, como antocianinas e polifenóis em uvas tintas (BURAN et al., 2012).

Em busca de tecnologias que induzam melhorias na qualidade dos produtos *in natura*, a fim de superar problemas de baixos teores de compostos fenólicos e incrementar qualidade organoléptica as bagas, vem sendo estudada a possibilidade de recorrer a aplicações de reguladores vegetais, como o etefom e o ácido abscísico. Espera-se, com a aplicação destas substâncias sintéticas, produzir o mesmo efeito dos hormônios vegetais das plantas (DOMINGUES NETO et al., 2017).

O etileno (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) é um dos hormônios vegetais mais importantes na natureza, pois está vinculado à abscisão de folhas, senescência de flores e amadurecimento de frutos, além de ser o único hormônio na forma gasosa. Este é produzido em quase todas as células vegetais, sendo facilmente translocado para outras partes da planta, através dos espaços intracelulares ou difundido para a atmosfera (TAIZ; ZIEGER, 2013; FERRARA et al., 2016).

As doses de etefom utilizadas variam de acordo com as condições de cultivo, já que sua absorção pelas plantas é influenciada pela temperatura, umidade relativa e o pH da calda (GOUVEIA et al., 2018). As aplicações de etefom podem aumentar as concentrações de antocianinas nas cascas das bagas, melhorando consideravelmente sua coloração, proporcionando maior uniformidade e, conseqüentemente, incrementando a qualidade geral destas (CANTÍN et al., 2007; LACAMPAGNE et al., 2010).

A ação do etefom é dependente totalmente do local, síntese, do tecido aplicado e do nível de ação do composto. Isso porque nas células, o etileno, independentemente de sua origem (natural ou pela decomposição do etefom), se liga a um complexo proteico enzimático receptor que ativa a calmodulina (mensageiro secundário) que, através de um processo de transdução, modifica a expressão genica, alterando a produção de diversos RNAs mensageiros. Em seguida, ativa enzimas responsáveis pela quebra de amido, celulose e pectina, e inicia o processo de amadurecimento dos frutos (KORBAN, 1998). Por isso, o etileno é considerado como o hormônio do amadurecimento para frutos climatéricos e não climatéricos devido à síntese desse composto aumentar conforme o fruto amadurece naturalmente (CASTRO et al., 2005).

O ácido abscísico (ABA) é um hormônio vegetal que regula diversos processos no ciclo das plantas. Está envolvido nas respostas a estresses ambientais, desempenha também importantes funções no desenvolvimento de gemas e germinação de sementes (LACAMPAGNE et al., 2010). Entre outros processos, o ABA regula o grau de abertura dos estômatos, e também é responsável pelo acúmulo de pigmentos e reservas (KERBAUY, 2004; TAIZ; ZIEGER, 2004). As aplicações exógenas desse hormônio vegetal em videiras

proporcionam aumento na concentração de antocianinas nas cascas, melhorando a uniformidade de coloração (LACAMPAGNE et al., 2010).

De acordo com Fagan et al. (2015), quando ocorre a mudança de coloração das bagas, as moléculas de ABA das folhas e sementes migram para a casca das bagas, provocando a acumulação de glicídios. Por isso, há uma crença de que a presença de ABA impede a redistribuição dos açúcares presentes nas bagas para outros órgãos da planta devido à ativação da enzima invertase — envolvida na quebra da sacarose em glicose e frutose e pela hidrólise da sacarose na região do pedicelo (MAIA, 2012)

A fase fenológica das videiras onde o ABA atua principalmente, é a fase de maturação das bagas, que pode durar de 20 a 50 dias, conforme a cultivar. O ABA age na fase final da curva de crescimento da baga, com início no período de acúmulo de antocianinas na casca, sendo que seu papel é de inibir o processo mitótico, tornando a baga em um órgão maduro e de acúmulo (MAIA, 2012).

Assim, à medida que os frutos se desenvolvem, aumenta o teor de sólidos solúveis (açúcares). Para tanto, leva-se em consideração a área foliar fotossinteticamente ativa, a utilização da energia para manutenção do metabolismo da planta e a translocação dos fotoassimilados para os cachos. O ponto da colheita é determinado de acordo com o teor de sólidos solúveis, sendo que os açúcares são responsáveis por cerca de 90% deste índice (MALINOVSKI, 2013).

Sob esta ótica e diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo determinar os efeitos da aplicação de ABA e etefom, isolados e em conjunto, avaliando os parâmetros produtivos e de qualidade.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em propriedade rural de agricultura familiar, localizada na cidade de Farroupilha - RS, situada a 770 m de altitude, com coordenadas geográficas 29°10'S e 51°17'O. Os testes foram realizados durante a safra 2020/2021, com videiras Niágara Rosada (*Vitis labrusca* L.). com 10 anos de idade, estabelecidas em solo do tipo argiloso, com as plantas enxertadas sobre porta-enxerto Paulsen 1103 (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*).

O vinhedo é conduzido em sistema de latada com cobertura plástica, com espaçamento de 2,8 m entre linhas e 2,0 m entre plantas, com densidade de 1.785 plantas·ha<sup>-1</sup>. A poda de inverno foi realizada no mês de julho de 2020, sendo adotado o tipo de poda mista, com



ramos do ano em um fio e ramos de ano em dois fios. Os tratamentos culturais, como adubação, cobertura verde e roçadas, foram feitas ao longo do ciclo da videira, conforme as recomendações técnicas para a cultura (EMBRAPA, 2004).

Os reguladores vegetais etefom e ABA foram empregados neste estudo, ambos com diferentes concentrações, de forma individual e concomitante. O detalhamento dos tratamentos está descrito na Tabela 1.

Tabela 1 - Compilação dos tratamentos com reguladores vegetais, apresentando a dose e época de aplicação

Tratamento	Concentração (mg·L <sup>-1</sup> )		Época de aplicação
	ABA	Etefom	
T1	-	-	-
T2	250	-	V
T3	500	-	V
T4	750	-	V
T5	-	100	V
T6	-	100	15DAC
T7	500	100	15DAC
T8	500	100	V
T9	500	-	15DAC

Nota: 15DAC – quinze dias antes de colheita; V – *veraison* (mudança de cor).

Fonte: Autora (2021).

Como fonte de ácido abscísico, utilizou-se o produto comercial Protone<sup>®</sup> (Sumitomo Chemical Corporation Ltda, Japão), que contém 10% m/m de ingrediente ativo; a fonte de etefom utilizada foi o produto comercial Ethrel<sup>®</sup> 720 g·L<sup>-1</sup> (Bayer Corpscience, Alemanha), que contém 24% v/v de etefom.

As proporções das quantidades de calda utilizada para os produtos Protone<sup>®</sup> e Ethrel<sup>®</sup> foram seguidas pela especificação da bula; foram utilizados 800 L·ha<sup>-1</sup> e 1.000 L·ha<sup>-1</sup>, respectivamente, sendo aplicados diretamente sobre os cachos com um borrifador manual com capacidade de 2 L, da marca Palisad.

O delineamento experimental foi constituído de blocos ao acaso com três plantas por parcela e quatro repetições, totalizando nove tratamentos. Foram avaliadas 108 plantas, sendo a planta central da parcela a planta útil, as demais foram consideradas como bordadura.

As avaliações foram realizadas após a colheita das uvas, que foi baseada na cor da epiderme e teor mínimo de açúcar a partir de 14° Brix. Foram realizadas avaliações dos parâmetros produtivos e de qualidade de frutos, visando avaliar a produção, número de bagas por cacho, massa média de bagas, teor de sólidos solúveis, ácidos titulável, antocianinas totais e compostos fenólicos totais.

Para a avaliação de produção, foi feita a colheita total dos cachos de cada repetição, colocadas em caixas plásticas, identificadas com cada tratamento; estas foram pesadas em uma balança digital da marca Urano, modelo Pop S. Após a colheita manual dos cachos, estes foram transferidos para o Laboratório de estudos do sistema solo, planta, atmosfera e metabolismo vegetal (Lesspa) na Universidade de Caxias do Sul, em Caxias do Sul (RS). Para a avaliação de números de bagas por cacho, foram coletados de forma aleatória três cachos de cada tratamento; contou-se manualmente o número de bagas de cada cacho, sendo, então calculada a média aritmética entre os cachos avaliados.

Foram coletadas as bagas dentre as plantas centrais em cada tratamento, em diferentes porções dos cachos, na parte superior, média e basal, pesadas em balança analítica (AL500C, Marte, Brasil) para obter-se a massa de 20 bagas. Em seguida foi retirada uma fração de 10 bagas de cada tratamento. As bagas foram maceradas e coadas manualmente. O mosto extraído foi homogeneizado e utilizado para a determinação, sólidos solúveis e acidez titulável.

Com o auxílio de uma pipeta de Pasteur, uma gota do suco coletado das 10 bagas foi colocada sobre o prisma do refratômetro, efetuando imediatamente a leitura. O teor de sólidos solúveis das amostras foi determinado com uso de um refratômetro analógico, marca Petrodidática, com escala de 1 a 30 °Brix e resolução de 1 °Brix. O refratômetro foi calibrado para zero utilizando água destilada à temperatura ambiente.

Para a determinação da acidez titulável, seguiu-se o método IAL 310/IV, proposto pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). As amostras foram tituladas até o ponto de virada ao atingir coloração rosa claro, através da titulação da amostra com solução padronizada de hidróxido de sódio 0,1 M e indicador fenolftaleína 1% m/v em etanol P.A. Os resultados foram expressos como porcentagem de equivalente-grama de ácido tartárico por 100 g de fruto inteiro (eq. g ácido tartárico·100 g<sup>-1</sup>).

A relação entre sólidos solúveis e a acidez titulável, denominada como *ratio*, foi calculada por meio da divisão do teor de sólidos solúveis pelo valor de acidez titulável de cada amostra. Esse parâmetro é utilizado comumente como um índice de maturação indicativo do sabor da fruta, representando equilíbrio entre o teor de açúcar e a acidez (AOAC, 2012).

O teor de antocianinas totais (como equivalente de cianidina-3-glicosídeo) foi determinado de acordo com o método AOAC 2005.02 (LEE et al., 2005). Os resultados foram expressos como miligramas de equivalente de cianidina-3-glicosídeo por 100 g de amostra (mg eq. cianidina-3-glicosídeo·100 g<sup>-1</sup>).

O teor de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método de Folin-Ciocalteu, conforme descrito por Rockenbach et al. (2008). Os resultados foram expressos como miligramas de equivalente de ácido gálico por 100 g de fruto inteiro (mg eq. ácido gálico·100 g<sup>-1</sup>).

Para avaliar os efeitos dos diferentes tratamentos experimentais, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguidos pelo teste de comparação de médias de Duncan, ao nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 ASPECTOS CLIMÁTICOS DA SAFRA 2020/2021

Tabela 2 - Características climáticas durante o período experimental de setembro de 2020 a março de 2021, no município de Farroupilha, RS.

Mês	Temperatura (°C)			Prec. (mm)	Dias com Precipitação
	Mín.	Máx.	Méd.		
SET/20	10,8	20,3	14,9	178	10
OUT/20	13,1	22,1	17,1	226	11
NOV/20	14,1	23,6	18,4	173	10
DEZ/20	16,1	25,5	20,4	192	11
JAN/21	17,4	26,2	21,3	214	14
FEV/21	17,3	25,8	21,0	193	13
MAR/21	16,2	24,5	19,8	164	12

Fonte: Climate-data.org. (2021).

A tabela 2 mostra os valores de temperatura e precipitação na safra 2020/2021. No mês de setembro, época de brotação, a temperatura média atingida foi de 14,9 °C. Em novembro, quando se dá o início da floração, a temperatura média atingiu 18,4 °C. No mês de janeiro, quando começa o amadurecimento, a temperatura média apresentou 21,2 °C. No mês de fevereiro, onde acontece o final da maturação, a temperatura média atingiu 25,8 °C.

Segundo Junges et al. (2020) na soma do período de abril a setembro, o número de horas de frio (HF) para a cidade de Bento Gonçalves ficou em 364 HF. Assim pode-se dizer que as exigências de horas frio para a videira ‘Niagara Rosada’, que segundo Peruzzo et al. (2014) é de 50 a 350 h de frio abaixo de 7,2°C foi suprida.

Para Manica e Pommer (2006), a necessidade hídrica das videiras para brotação até o início da floração é de 94 mm, da floração à fecundação é de 25 mm, da fecundação ao início do amadurecimento é de 135 mm e do amadurecimento ao final da maturação é de 130 mm, totalizando 384 mm em seu ciclo, o que condiz com os resultados apresentados.

As conjunturas climáticas de cada região induzem na fisiologia da planta de forma direta, tanto em seu desenvolvimento vegetativo quanto em seu produto final. Os fatores ambientais atuam diretamente nas fases de desenvolvimento, crescimento, maturação de cachos, qualidade das bagas (MARIANI, 2012).

### 3.2 INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE ABA E ETEFOM SOBRE OS PARÂMETROS BIOFÍSICOS DAS UVAS

Observa-se, na Tabela 3, que, para os parâmetros biofísicos das uvas, não ocorreram diferenças entre os tratamentos para as variáveis bagas por cachos e para a massa média de 20 bagas.

Tabela 3 – Resultados dos parâmetros de produção, bagas por cachos e de massa médias de bagas para os tratamentos empregados.

Tratamento	Produção média (kg·planta <sup>-1</sup> )	Bagas por cacho	Massa média de bagas
T1 - Testemunha	11,30 ab	79 a	4,86 a
T2 - ABA (V)	10,94 b	80 a	5,16 a
T3 - ABA (V)	11,25 ab	81 a	5,33 a
T4 - ABA (V)	11,17 ab	82 a	5,09 a
T5 - ETF (V)	11,25 ab	83 a	5,15 a
T6 - ETF (15DAC)	11,42 a	82 a	5,49 a
T7 - ABA + ETF (15DAC)	11,29 ab	83 a	5,24 a
T8 - ABA + ETF (V)	11,35 ab	86 a	5,20 a
T9 - ABA (15DAC)	11,32 ab	80 a	5,21 a
Estatística F	2,55	1,43	0,74
Valor-p	0,032	0,229	0,660
CV (%)	4,51	4,45	7,68

Nota: Médias seguidas pela mesma letra em coluna não apresentam diferença estatística pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade ( $\alpha = 0,05$ ). CV – coeficiente de variação. Valor-p- probabilidade significativo se  $p < 0,05$ . T1 – testemunha; T2 – ABA 250 mg·L<sup>-1</sup> (V); T3 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (V); T4 – ABA 750 mg·L<sup>-1</sup> (V); T5 – etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (V); T6 – etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC); T7 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC); T8 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (V); T9 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC).

Fonte: Autora (2021).

Para produção média (kg·planta<sup>-1</sup>), se observou uma pequena variação entre os tratamentos empregados. O tratamento etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC), mostrou um valor de 11,36 kg·planta<sup>-1</sup>, não diferindo da testemunha, cuja produção foi 11,30 kg·planta<sup>-1</sup>, sendo superior apenas ao tratamento ABA 250 mg·L<sup>-1</sup> (V), que apresentou a menor produção 10,94 kg·planta<sup>-1</sup>. Segundo Maia e Melo (2003), a videira Niágara Rosada tem uma produção média de 16.400 kg·planta<sup>-1</sup>, média superior aos resultados encontrados neste experimento, uma vez

que neste experimento não houve contagem de cacho por planta, podendo ter ocorrido variabilidade de cachos e conseqüentemente influenciando nos resultados.

Similar aos resultados deste estudo, no município de São Joaquim – SC, Furini (2020), estudando as doses de etefom no início da maturação, constatou que a produção não foi afetada com as aplicações do etefom.

Para os dados de número de bagas por cacho, os valores ficaram entre 79 e 86 para os diferentes tratamentos e épocas de aplicação.

Segundo Leão (2010), o número médio de bagas por cachos varia de 80 a 100, adaptando uma nutrição mais equilibrada, proporcionando uma maior regularidade no tamanho, maturação e também a coloração da baga. A cultivar ‘Niágara Rosada’, em alguns cachos apresentam compactação, assim acontece o desprendimento do ráquis, influenciando na maturação e qualidade da fruta. Leão (2014) relata que a descompactação dos cachos, que inclui as atividades de despenca e raleio de bagas, tem como principal objetivo regular o número de bagas por cacho, eliminando-se o excesso e favorecendo o crescimento das remanescentes, confirmando dados obtidos deste trabalho.

Em um estudo realizado por Domingues Neto (2017c) no município de São Miguel Arcanjo - SP avaliando o efeito do ácido abscísico (zero; 400 mg·L<sup>-1</sup> de S-ABA no início da maturação; 400 mg·L<sup>-1</sup> no IM + 200 mg·L<sup>-1</sup> aos 25 dias após a primeira aplicação (25 DAPA) e 400 mg·L<sup>-1</sup> no IM + 400 mg·L<sup>-1</sup> aos 25 DAPA) da uva ‘Rubi’, constatou que não houve diferenças entre os tratamentos para o número de bagas por cacho. Também não foi encontrado diferença em um estudo executado por Koyama et al. (2014b) com a aplicação de S-ABA na videira ‘Isabel’ em diferentes épocas de aplicação, no norte do Paraná.

Os valores obtidos de massa média de bagas variam entre 4,86 e 5,49 g. Da mesma forma, Peppi, Fidelibus e Dokoozlian (2007) não perceberam diferenças na massa das bagas de ‘Red Globe’, com a aplicação de S-ABA. Porém, na uva ‘Flame Seedless’, a massa das bagas que receberam a aplicação de S-ABA foi superior (PEPPI; FIDELIBUS, 2008), indicando que pode ocorrer efeito dependente da variedade.

Ainda, Pessenti (2017) relatou que a massa média de bagas não é influenciada com o uso de reguladores vegetais, estudando doses diferentes de ABA (200, 400 e 600 mg·L<sup>-1</sup>) no município de Água Doce - SC, Koyama et al. (2015), demonstrou o mesmo efeito, avaliando o uso de ABA em diferentes épocas de aplicação e concentrações em uvas Isabel na localidade de Londrina -PR. Estes estudos apontam que variáveis físicas dos frutos são instigadas pelo ambiente e pelas condições climáticas que o contornam, sendo os indutores de maturação poucos instigados.

Estudo realizado por Vaccaro (2019) na cultivar Cabernet Sauvignon com a aplicação de ABA e Etefom, notou que uma aceleração na maturação da uva pode dar início a desidratação das bagas diminuindo a massa do cacho. Segundo Pantano (2002), a aplicação do etefom pode induzir a uma antecipação da colheita, o que seria capaz de levar a perda de água nas bagas, conseqüentemente, alterando a massa da baba, fatos não observados no presente estudo.

### 3.3 EFEITO DA APLICAÇÃO DE ABA E ETEFOM SOBRE OS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DAS UVAS.

Conforme descrito na Tabela 4, para as características bioquímicas do mosto das bagas, foram verificadas diferenças em relação ao teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e a relação SS/AT (*ratio*).

Tabela 4 – Resultados dos parâmetros de acidez titulável, sólidos solúveis e *ratio*, para os tratamentos empregados.

Tratamento	Acidez titulável (% m/v)	Sólidos solúveis (°brix)	SS/AT
T1 - Testemunha	0,46 ab	16,25 ab	35,21 bc
T2 - ABA (V)	0,41 bc	16,07 ab	39,50 ab
T3 - ABA (V)	0,38 c	16,02 ab	42,48 a
T4 - ABA (V)	0,47 ab	16,00 ab	34,50 bc
T5 - ETF (V)	0,49 a	16,12 ab	33,03 c
T6 - ETF (15DAC)	0,45 ab	17,05 a	37,61 abc
T7 - ABA + ETF (15DAC)	0,42 bc	16,47 ab	40,00 ab
T8 - ABA + ETF (V)	0,41 bc	16,37 ab	38,97 abc
T9 - ABA (15DAC)	0,42 bc	15,12 b	36,08 bc
Estatística F	3,45	1,49	2,43
Valor-p	0,007	0,206	0,040
CV (%)	8,61	5,20	10,37

Nota: Médias seguidas pela mesma letra em coluna não apresentam diferença estatística pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade ( $\alpha = 0,05$ ). CV – coeficiente de variação. Valor-p- probabilidade significativo se  $p < 0,05$ . T1 – testemunha; T2 – ABA 250 mg·L<sup>-1</sup> (V); T3 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (V); T4 – ABA 750 mg·L<sup>-1</sup> (V); T5 – etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (V); T6 – etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC); T7 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC); T8 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (V); T9 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC).

Fonte: Autora (2021).

Observando a acidez titulável, o tratamento com o maior valor foi o etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (V) 0,49% m/v, não diferiu da testemunha, onde a mesma teve um valor de 0,46% m/v, e sim diferindo estatisticamente dos tratamentos ABA 250 mg·L<sup>-1</sup> (v), ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (v), ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC); ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (V), T3:

ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (V) que apresentam 0,41% e 0,42% , 0,42%, 0,41%, 38% m/v, respectivamente, apresentando uma diminuição de acidez. Os demais tratamentos tiveram um comportamento similar, não diferindo estatisticamente deste.

Meneghelli (2018), estudando o cultivo de Niágara Rosada em diferentes altitudes no estado do Espírito Santo encontrou valores de acidez situados entre 0,50 e 0,78 g. 100mL<sup>-1</sup> de ácido tartárico, encontrando resultados superiores de acidez aos apresentados neste estudo. Segundo Mota et al. (2009), por ser uma cultivar consumida *in natura*, outros fatores como a relação açúcar/acidez e a coloração das bagas são aspectos importantes de qualidade para a Niágara Rosada e devem ser considerados no momento da colheita.

Singh e Chundawat (1978), avaliando os efeitos da aplicação de etefom nas doses de zero, 250, 500 e 1000 mg·L<sup>-1</sup> em uva ‘Delight’, verificaram que houve aumento no efeito do etefom sobre acidez titulável das bagas. No entanto, os resultados discordam dos citados por Morris e Cawthon (1981), que não verificaram efeito do etefom sobre a acidez dos frutos da uva ‘Concord’.

Tendo em vista que o menor valor de acidez titulável foi observado no tratamento ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (V); mas não diferindo dos outros tratamentos: ABA 250 mg·L<sup>-1</sup> (V); ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC); ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (V); ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC), pode-se inferir que as concentrações de ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (V) para baixo há uma tendência de diminuição da acidez. ABA 750 mg·L<sup>-1</sup> (V) e tratamentos com etefom tiveram a tendência de aumentar a acidez. Resultados semelhantes foram obtidos por Gardin et al. (2012), onde os autores verificaram que a aplicação de diferentes concentrações de ABA não influenciou na concentração da acidez total da variedade Cabernet Sauvignon em Videira - SC. Outros resultados também foram obtidos por outros pesquisadores, os quais observaram efeito do ABA na duração da maturação das variedades Crimson Seedless e Merlot não mudaram a acidez da uva (PEPPI et al., 2008; OWEN et al., 2009).

Neto (2017) avaliando ABA na cultivar ‘Rubi’ no município de São Miguel Arcanjo - SP, a aplicação desse regulador vegetal proporcionou menor acidez titulável do mosto da uva, principalmente com a concentração de 400 mg L<sup>-1</sup> IM + 200 mg L<sup>-1</sup> aos 25 DAPA. Koyama et al. (2014b) verificaram que a menor acidez titulável do mosto da uva ‘Isabel’ foi obtida com a concentração de 400 mg L<sup>-1</sup> de S-ABA, independente da época de aplicação.

Em relação aos sólidos solúveis, nos tratamentos nos quais foi aplicado o etefom, nota-se resultados positivos em relação aos demais. O tratamento que se mostrou mais eficiente foi o tratamento etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC) apresentando o valor de 17,05 °Brix, diferente do tratamento ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC), que mostrou valor de 15,12 °Brix. Estes

resultados apontam que o etefom de forma isolada e aplicado mais próximo a colheita promove incremento de sólidos solúveis em decorrência da ação na maturação.

Gardin et al. (2012), no município de Videira (SC), estudando o uso de etefom e aba na maturação das uvas Cabernet Sauvignon, observou que o etefom, na dose de 273,6 g i.a. 100L<sup>-1</sup>, apresentou aumento do conteúdo de sólidos solúveis totais.

De acordo com Gomes (2012), a cultivar Niágara Rosada com teor de sólidos solúveis compreendidos entre 12 e 16 °Brix apresentou maior aceitação pelos consumidores durante a degustação das uvas no experimento. Além das características gustativas, a coloração rosada e o aspecto físico dos cachos apontam como atributos importantes no momento da compra. Nota-se que o experimento deste trabalho, sobre teores de sólidos solúveis totais apresentaram-se dentro deste parâmetro, conferindo, portanto, boa qualidade à uva Niágara Rosada. Os valores de sólidos solúveis encontrados neste estudo são maiores do que os citados por Meneghelli (2018) para a mesma cultivar, na faixa de 11,2 a 15,8 °Brix, cultivada em diferentes ambientes no estado do Espírito Santo.

Susin (2020) estudando aplicações de ABA e etefom em uva Merlot no município de Campestre da Serra (RS), relatou que a aplicação de ABA no momento de virada de cor, na concentração de 600 mg·L<sup>-1</sup> induziu maiores teores de sólidos solúveis nas bagas. Semelhante a esse trabalho, pois o tratamento T9: ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC) que se mostrou inferior nos resultados, e quando aplicado no *veraison* foi semelhante aos melhores resultados.

Para a relação AT/SS observamos que o tratamento ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (V) teve o maior resultado e menor acidez mesmo sem diferença entre os tratamentos ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (V), ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC), etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC) e ABA 250 mg·L<sup>-1</sup> (V). O tratamento etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (V) se mostrou um valor menor de *ratio*, mostrando um valor alto de acidez.

Verificando-se a relação SS/AT entre os tratamentos observamos que os valores encontrados neste experimento, 33,03 a 42,48 estão de acordo com os citados por Gomes (2012), entre 8,9 a 42,1, ao avaliar diferentes graus de maturação na Niágara Rosada em pós colheita. Estudo concebido por Vedoato (2016), no estado de São Paulo, obteve resultados similares para a mesma cultivar (entre 34,5 e 53,5) enxertada sobre diferentes porta-enxertos em dois ciclos de produção.

A relação SS/AT, designada como índice de maturação, retrata o equilíbrio entre o teor de açúcares e a acidez da uva, quanto maior o valor dessa relação, mais apazível será o sabor do fruto (DOMINGUES NETO et al., 2017). Segundo Manfroi et al. (2004), os parâmetros entre a evolução dos sólidos solúveis e acidez total devem ser usados com



precaução pois nem sempre o aumento no teor de açúcar corresponde a diminuição da acidez titulável.

A tabela 5 apresenta resultados referentes a antocianinas totais e aos teores de compostos fenólicos. Foram verificadas diferenças estatísticas para estes parâmetros.

Tabela 5 – Resultados dos parâmetros de antocianinas totais e fenólicos totais, para os tratamentos empregados.

Tratamento	Antocianinas totais (mg·kg <sup>-1</sup> )	Fenólicos totais (mg·100 g <sup>-1</sup> )
T1 - Testemunha	14,46 a	25,75 bcd
T2 - ABA (V)	11,24 bc	27,58 abc
T3 - ABA (V)	14,65 a	32,79 a
T4 - ABA (V)	13,44 ab	28,16 ab
T5 - ETF (V)	12,77 ab	19,90 de
T6 - ETF (15DAC)	12,10 abc	21,68 cde
T7 - ABA + ETF (15DAC)	9,72 c	17,61 ef
T8 - ABA + ETF (V)	12,33 abc	12,44 f
T9 - ABA (15DAC)	13,13 ab	27,55 abc
Estatística F	2,67	10,22
Valor-p	0,026	0,0001
CV (%)	14,96	16,64

Nota: Médias seguidas pela mesma letra em coluna não apresentam diferença estatística pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade ( $\alpha = 0,05$ ). CV – coeficiente de variação. Valor-p- probabilidade significativo se  $p < 0,05$ . T1 – testemunha; T2 – ABA 250 mg·L<sup>-1</sup> (V); T3 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (V); T4 – ABA 750 mg·L<sup>-1</sup> (V); T5 – etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (V); T6 – etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC); T7 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC); T8 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (V); T9 – ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC).

Fonte: Autora (2021).

Com relação a antocianinas os resultados ficaram evidente uma redução na síntese de antocianinas para os tratamentos: ABA 250 mg·L<sup>-1</sup> (V) e ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (15 DAC) quando comparado a testemunha e ao tratamento ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (V). A combinação de ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (V), evidenciou um resultado de 9,72 mg·kg<sup>-1</sup>, promovendo uma redução de 4,74 mg·kg<sup>-1</sup> em relação a testemunha assim obtendo o menor valor.

Segundo Daring et al. (1978), Kataoka et al. (1982) e Lurie et al. (2010), o ABA tem sido correlacionado ao processo fisiológico de maturação de uvas, englobando a acumulação de antocianinas nas cascas das bagas. As aplicações exógenas desse hormônio, além de elevar as concentrações de antocianinas nas cascas das uvas (PEPPI et al., 2006), da mesma forma estimulam o desenvolvimento da coloração em comparação com as uvas não tratadas (HIRATSUKA et al., 2001; PEPPI et al., 2006). A aplicação exógena de ácido abscísico influencia o fator de transmissão MYB1A, proteína encarrega de regular a transmissão de genes que compõe a rota Biosintética das antocianinas (JEONG et al., 2004).

Pessenti (2017) observou em relação ao teor de antocianinas na casca de uvas cv. Malbec no município de Água Doce - SC, que os tratamentos com ABA a 400 ou 600 mg L<sup>-1</sup> foram os mais efetivos em relação a testemunha. Susin (2020) estudando a qualidade de uvas Merlot para vinificação no município de Campestre da Serra – RS constatou-se que o tratamento etefom (V) + S-ABA (15DAC) foi o que teve o menor teor de antocianinas, porém, os tratamentos não diferiram estatisticamente da testemunha. A autora também observou que o tratamento que recebeu a aplicação de S-ABA (600 mg·L<sup>-1</sup>) no momento de virada de coloração, combinado à aplicação de etefom (200 mg·L<sup>-1</sup>) 15 dias antes da colheita, apresentou os maiores teores de antocianinas totais quando comparado à testemunha e aos demais tratamentos, diferindo deste estudo.

Outro estudo realizado por Gardin et al., (2012) em um vinhedo no município de Videira – SC, com as doses de zero, 20 e 40 g i.a. 100L<sup>-1</sup> de ácido abscísico e 0; 136,8 e 273,6 g i.a. 100L<sup>-1</sup> de etefom, reportaram que o incremento dos teores de antocianinas nas uvas de acordo com o aumento das concentrações de aba e etefom, ocorrendo interação significativa entre esses fatores.

Nos resultados apresentados para fenólicos totais observa-se que o tratamento ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> (V) se mostrou eficiente, apresentando 32,79 mg·100 g<sup>-1</sup>, uma superioridade de 7,04mg·100 g<sup>-1</sup> em relação a testemunha que teve como resultado 25,75 mg·100 g<sup>-1</sup>. O tratamento ABA 500 mg·L<sup>-1</sup> + etefom 100 mg·L<sup>-1</sup> (V) revelou um resultado de 12,44 mg·100 g<sup>-1</sup> resultando um valor abaixo em relação a testemunha.

Segundo Hiratsuka et al. (2001) e Lacampagne et al. (2010), para os compostos fenólicos nas uvas, verifica-se que o ácido abscísico promove aumento das concentrações. Isso se deve pelo fato desse regulador estar associado com a biossíntese desses compostos. Lacampagne et al. (2010), indicam que o ácido abscísico é um corregulador da leucoantocianidina redutase (LAR) e da antocianidina redutase (ANR), ambas responsáveis pela formação de (+)-catequinas e (-)-epicatequinas nas uvas.

Os valores de polifenóis totais encontrados neste trabalho estão abaixo dos resultados encontrados por Gouveia et al. (2017) de 33,02 a 39,85 mg. 100<sup>-1</sup> de ácido gálico para a cultivar Niágara Rosada com aplicação de ácido abscísico. Igualmente, Crizel et al. (2013) encontraram valores de 59,01 a 71,15 mg GAE. 100 g<sup>-1</sup> (em ácido gálico), ao avaliarem a aplicação de ácido abscísico sobre a composição fenólica e antioxidante na casca, em Niágara Rosada produzidas com e sem cobertura plástica, no município de Pelotas, RS.

No município de Pinto Bandeira - RS, Rufato et al. (2016) averiguaram um acréscimo do teor de compostos fenólicos na casca de uvas da cultivar Isabel tratada com S-ABA 600

mg·L<sup>-1</sup> no momento da virada da cor. Sandhu et al. (2011) estudaram na cidade de Apopka nos Estados Unidos, os efeitos de duas aplicações de 300 mg·L<sup>-1</sup> de S-ABA em uvas “Alachua” de mesa e “Noble”, em que foi verificado que o S-ABA gerou maior acúmulo de polifenóis em uvas “Noble” quando empregado duas vezes; para o cv. “Alachua” não houve diferença significativa.

Resultados encontrados neste trabalho diferem dos estudos feitos por Gardin et al. (2012) onde declaram que tratamentos contendo etefom, quando associados ao S-ABA, apresentaram melhores resultados em relação ao teor de compostos fenólicos quando correlacionados à testemunha ou a reguladores vegetais aplicados na forma isolada. Resultados diferente também foram obtidos por Vaccaro et al. (2019), em Garibaldi (RS), em ensaios com cv. Cabernet Sauvignon, onde a ação sinérgica entre S-ABA e etefom viabilizaram melhores resultados quando comparados aos valores obtidos com reguladores vegetais aplicados de forma isolada.

Neste experimento, foi plausível verificar a influencia da aplicação de ácido abscísico e etefom em uvas Niágara Rosada. É possível enfatizar que a utilização do ácido abscísico e etefom proporcionaram bons resultados em uvas quando relacionados às características de qualidade, sendo uma alternativa promissora a vitivinicultura na Serra Gaúcha.

#### **4 CONCLUSÃO**

A aplicação de reguladores vegetais não promoveu incremento na produção de Niágara rosada.

Aplicações com etefom induziram maiores teores de acidez titulável.

As aplicações de etefom na forma isolada e em conjunto com o ácido abscísico (ABA) tanto no *veraison* como quinze dias antes da colheita, mostram um acréscimo nos teores de sólidos solúveis nas uvas.

O regulador vegetal ácido abscísico. (ABA) na concentração de 500 mg·L<sup>-1</sup> no momento *veraison*, proporcionou melhorias de forma geral nos parâmetros qualitativos, acidez, sólidos solúveis, AT/SS e compostos fenólicos totais.

#### **5 REFERÊNCIAS**

AGRIANUAL 2017: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, informa economics, South America 2017. p. 472-480.

ALVES, M.E.B.; TONIETTO, J. Condições meteorológicas e sua influência na safra vitícola de 2018 em regiões produtoras de vinhos finos do Sul do Brasil. **Comunicado Técnico Embrapa**, n. 209. Bento Gonçalves, RS, 2018.

AOAC – Association of Official Analytical Chemistry. Official methods of analysis. 19th ed. Gaithersburg, 2012. 3000 p.

BURAN, T. J.; SANDHU, A. K.; AZEREDO, A. M.; BENT, A. H.; WILLIAMSON, J. G.; GU, L. 2012. **Effects of exogenous abscisic acid on fruit quality, antioxidant capacities, and phytochemical contents of southern high bush blueberries**. Food Chemistry 132, 1375–1381.

CANTÍN, C. L.; FIDELIBUS, M. W.; CRISOSTO, C. H. Application of abscisic acid (ABA) at veraison advanced red color development and maintained postharvest quality of ‘Crimson Seedless’ grapes. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, 2007.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. **Embrapa Uva e Vinho nas cultivares brasileiras de uva**. Bento Gonçalves, RS, 2010. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/872373/1/LivroPatriciaFinal1.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2021.

CASTRO, P.R.C., KLUGE, R.A., PERES, L.E.P. **Manual de Fisiologia**. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda, 2005. 640 p.

CLIMATE-DATA. ORG. **Dados climatológicos para Farroupilha**. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rio-grande-do-sul/farroupilha-15795/t/mar%20-%203/>. Acesso em: 22 abr. 2021.

CRIZEL, R. L.; ACUNHA, T. S. dos.; TAVARES, I. B.; NACHTIGAL, J. C.; ROMBALDI, C. V.; CHAVES, F. C. Cultivo protegido e ácido abscísico: efeito sobre atributos de qualidade de uvas Niágara Rosada. In: **XXII Congresso de Iniciação Científica**, Universidade Federal de Pelotas, RS, 2013.

DOMINGUES NETO, F. J.; CUNHA, S. R.; PIMENTEL JUNIOR, A.; CALLILI, D.; ANDRICH, G.; TECCHIO, M. A. Maturação da Uva ‘Benitaka’ cultivada em Clima Subtropical. **Colloquium Agrariae**, v. 13, n.3, p.122-127, 2017.

DOMINGUES NETO, F. J.; TECCHIO, M. A.; PIMENTEL JUNIOR, A.; VEDOATO, B. T. F.; LIMA, G. P. P.; ROBERTO, S. R. Effect of ABA on colour of berries and in the anthocyanin accumulation and total phenolic compounds of ‘Rubi’ table grape (*Vitis vinifera*). Australian Journal of Crop Science, v. 11, n 2, p. 199-205, 2017a.

DURING, H.; ALLEWELDT, G.; KOCH, R. Studies on hormonal control of ripening in berries of grape vines. Acta Horticulturae, Belgica, v.80, p. 397-405, 1978.

EMBRAPA. **Sistemas de produção**. Semi - Árido, 2004. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112196/1/Cultivo-da-videira-32070.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2021.

FAGAN, E. B.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D.; CHALFUN JUNIOR, A.; DOURADO NETO, D. **Fisiologia vegetal: reguladores vegetais**. Andrei, 2015. 300 p.

FURINI, Giovani. **Efeito da aplicação de etefon sobre a desfolha na região dos cachos da cultivar de uva cabernet sauvignon no Planalto Sul catarinense**. 2020. 69 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agroveterinárias) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages, 2020.

GARDIN, J. P. P.; SCHUMACHER, R. L.; BETTONI, J.C.; PETRI, J. L.; SOUZA, E. L. Ácido abscísico e etefon: influência sobre a maturação e qualidade das uvas Cabernet Sauvignon. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 2, p. 321-327, jun. 2012.

GOMES, Daniel. **Maturação e qualidade da uva Niágara Rosada após a colheita**. 2012. 128 f. (Tese de Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola. Campinas, SP, 2012.

GOUVEIA, A. M. SOUSA DE, SILVA. M.; OLIVEIRA DE, P. M. A.; TECCHIO, M. A. O uso do Etileno no cultivo da Videira. **Revista Mirante**, Anápolis – Goiás, v. 11, n. 7, p. 189-197, 7 jun. 2018.

HIRATSUKA, S.; ONODERA, H.; KAWAI, Y.; KUBO, T.; ITOH, H.; WADA, R. ABA and sugar effects on anthocyanin formation in grape berry cultured in vitro. **Scientia Horticulturae**, v. 90, n. 1-2, p. 121–130, 2001.

IBRAVIN, Instituto Brasileiro do Vinho. **18ª Jornada de Viticultura Gaúcha**. Bento Gonçalves, 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de Alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

JEONG, S. T.; UOTO, N. G.; KOBAYASHI, S.; ESAKA, M. Effects of plant hormones and shading on the accumulation of an-and the expression of anthocyanin biosynthetic genes berry skins. *Plant Science*, London, v. 167, n. 2, p. 247-252, 2004.

JUNGES, A. H.; SANTOS, H. P. dos; GARRIDO, L. da R.; ANZANELLO, R. Condições meteorológicas de agosto e setembro de 2020, prognóstico climático para outubro-novembro-dezembro e recomendações fitotécnicas para vinhedos e pomares. **EMBRAPA**, Ministério da Agricultura, Brasília, out. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1125813/edicao-outubro-2020-condicoes-meteorologicas-de-agosto-e-setembro-de-2020-prognostico-climatico-para-outubro-novembro-dezembro-e-recomendacoes-fitotecnicas-para-vinhedos-e-pomares->. Acesso em: 1 jun. 2021.

KATAOKA, I.; SUGIURA, A.; UTSUNOMIYA, N.; TOMANA, T. Effect of abscisic acid and defoliation on anthocyanin accumulation in Kyoho grapes (*Vitis vinifera* L. x *V. labruscana* Bailey). *Vitis*, Siebeldingen, v.21, p. 325-332, 1982.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

KOYAMA, R. et al. Épocas de aplicação e concentrações de ácido abscísico no incremento da cor da uva 'Isabel'. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 4, p. 1697-1706, jul./ago. 2014b.

KORBAN, S.S. **Influence of grow on fruit plantgrowth and developmend. In: congresso brasileiro de fruticultura**, 15, 1998. Poços de Caldas. Anais... Lavras: SBF, 1998. p.56-81.

LACAMPAGNE, S.; GAGNÉ, S.; GÉNY, L. Involvement of Abscisic Acid in Controlling the Proanthocyanidin Biosynthesis Pathway in Grape Skin: New Elements Regarding the Regulation of Tannin Composition and Leucoanthocyanidin Reductase (LAR) and Anthocyanidin Reductase (ANR) Activities and Expression. **Journal Plant Growth Regulation**, New York, v. 28, p. 81-90, 2010.

LEÃO, P. C. S. Manejo de Cachos de Uvas de Mesa no Vale do São Francisco. **Circular técnica**. Petrolina, Pe. Dezembro, 2014.

LEE, J.; DURST, R. W.; WROLSTAD, R. E. Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v. 88, n. 5, p. 1267-1278, 2005.

LURIE, S.; LICHTER, A.; KAPLUNOV, T.; ZUTAHY, Y.; ORENSHAMIE, M. AND OVADIA, R. Improvement of 'Crimson Seedless' grape colour by abscisic acid treatment **Acta Hortic.** 880, p. 183-189, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2010.880.20>. Acesso em: 22 abr. 2021.

MAIA, João Dimas Garcia; CAMARGO, Umberto Almeida. **O cultivo da videira Niágara no Brasil**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2012. 301 p.

MAIA, J. D. G; MELLO, L. M. R. **Cultivo da videira Niágara Rosada em Regiões tropicais do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2003. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/539721/cultivo-da-videira-niagara-rosada-em-regioes-tropicais-do-brasil>. Acesso em: 22 abr. 2021.

MALINOVSKI, L. I. **Comportamento viti-enológico da videira (*Vitis vinifera* L.) de variedades autóctones italianas na região dos Campos de Palmas em Água Doce SC – Brasil**. 2013. 255 f. Doutorado (Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.

MANICA, I.; POMMER, C.V. **Uva: do plantio a produção, pós-colheita e mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006. 185 p.

MANFROI, L.; MIELE, L.; RIZZON, L. A.; BARRADAS, C. I. N.; SOUZA, P. V. D. Evolução da maturação da uva Cabernet Franc conduzida no sistema lira aberta. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v. 28, n. 2, 2004.

MARIANI, L. Cambiamento climatico e coltura della vite. **Rivista il Consenso**, Bergamo, v. 26, n. 3, p. 1-6, 2012.

MENEGHELLI, Caroline Merlo. **Qualidade das uvas Niágara Rosada e Isabel em diferentes ambientes no Espírito Santo**. 2018. 93 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo. Alegre, 2018.

MOTA, R. V. da.; SOUZA, C. R. de.; FAVERO, A. C.; SILVA, C. P. C.; CARMO, E. L. do.; FONSECA, A. R.; REGINA, M. de. A. Produtividade e composição físico-química de bagas de cultivares de uva em distintos porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 6, p. 576-582, 2009.

MORRIS, J. R., CAWTHON, D.L. Effects of ethephon on maturation and postharvest quality of 'concord' grapes. **J. Am. Soc. Hortic. Sci.**, v. 106, n. 3, p. 293-5, 1981.

NETO, F. J. D. Ação do ácido abscísico na cor das bagas, na qualidade e no armazenamento pós-colheita da uva 'rubi'. **Revista Mirante**, Anápolis (GO), v. 10, n. 5, dez. 2017.

OIV - ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE LA VIÑA Y EL VINO. Estadística. Informe del director general sobre la situación de la vitivinicultura en 2017.

OWEN, S.J.; LAFOND, M.D.; BOWEN, P.; BOGDANOFF, C.; USHER, K.; ABRAMS, S. Profiles of abscisic acid and its catabolites in developing Merlot grape (*Vitis vinifera*) berries. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 60, p. 277-284, 2009.

PANTANO, Sílvio César. **Níveis e épocas de aplicação de etefon sobre a coloração e a qualidade dos frutos da uva 'Rubi' (*Vitis vinifera* L.), cultivada na região Noroeste do estado de São Paulo**. 2002. 66 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas da Unesp. Campus de Botucatu, 2002.

PEPPI, M. C.; FIDELIBUS, M. W. Effects of forchlorfenuron and abscisic acid on the quality of 'Flame Seedless' grapes. **Hortscience**, Califórnia, v. 43, n. 1, p. 173-176, 2008.

PEPPI, M. C.; WALKER, M. A.; FIDELIBUS, M. W. Application of abscisic acid rapidly upregulated UFGT gene expression and improved color of grape berries. **Vitis**, Frankfurt, v. 47, n. 1, p. 11-14, 2008.

PEPPI, M. C.; FIDELIBUS, M. W.; DOKOOZLIAN, N. Application timing and concentration of abscisic acid affect the quality of 'Redglobe' grapes. **Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, United Kingdom, v. 82, n. 2, p. 304-310, 2007.

PEPPI, M.C.; WALKER, M.A.; FIDELIBUS, M.W., Application of abscisic acid rapidly upregulated UFGT gene expression and improved color of grape berries. **Vitis**, v. 47, p.11-14, 2006.

PERUZZO NA et al.. **Necessidade de horas de frio para superação da endodormência em cultivares *Vitis Labrusca* L.** Embrapa Uva e Vinho: Bento Gonçalves, 2014. 5 p.

PESENTI, I.L. **Desfolha, aplicação de ácido abscísico e de extratos vegetais na qualidade de uvas para vinificação**. 2017. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Setor de Ciências Agrárias e de Tecnologia, Programa de Pós-graduação em Agronomia. Ponta Grossa, 2017.

ROCKENBACH, I. I.; SILVA, G. L.; RODRIGUES, E.; KUSKOSKI, E. M.; FETT, R. Solvent Influence on total polyphenol content, anthocyanins, and antioxidant activity of grape (*Vitis vinifera*) bagasse extracts from Tannat and Ancelota - different varieties of *Vitis vinifera* varieties. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 238-244, dez. 2008.

RUFATO, L.; LERIN, S.; ALLEBRANDT, R.; FAGHERAZZI, A.F.; MARIO, A.E.; BOFF, C.E.; KRETZSCHMAR, A.A. Abscisic acid applications increases color in grapes and juice of „Isabel“. **Acta Horticulturae**, 1115, Lages, Santa Catarina, p. 217-224, mar. 2016.  
Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/publication/301570041\\_Abscisic\\_acid\\_applications\\_increases\\_color\\_in\\_grapes\\_and\\_juice\\_of\\_'Isabel'](https://www.researchgate.net/publication/301570041_Abscisic_acid_applications_increases_color_in_grapes_and_juice_of_'Isabel'). Acesso em:

SANDHU, A. K.; GRAY, D. J.; LU, J.; GU, L. &. **Effects of exogenous abscisic acid on antioxidant capacities, anthocyanins, and flavonol contents of muscadine grape (*Vitis rotundifolia*) skins**. Food Chemistry, v. 126, n. 3, p. 982-988, 2011.

SINGH, I. S., CHUNDAWAT, B. S. Effect of ethephon on ripening of ‘Delight’ grapes. **HortScience**, v. 13, n. 3, p. 251, 1978.

SOUSA, J. S.I. de. **Uvas para o Brasil**. 2. ed. Piracicaba: Fealq, 1996. 791 p.

SUSIN, Eliane. **Aplicação de ácido abscísico e etefom na qualidade de uvas Merlot para vinificação**. 2020. 97 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Biotecnologia e Gestão Vitivinícola) - Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul, 2020.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

VACCARO, W. S. Efeito da aplicação de etefom e ácido abscísico na maturação da uva Cabernet Sauvignon na Serra Gaúcha. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n. 11, p. 38-46, set. 2019.

VEDOATO, Bruna Thaís Ferracioli. **Produção, qualidade físico-química e atividade antioxidante da uva Niágara Rosada em diferentes porta-enxertos**. 2016. 49 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp. Campus de Botucatu, 2016.