

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DO SERTÃO PERNAMBUCANO  
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE UVAS 'BENITAKA'  
SUBMETIDAS AO ÁCIDO 1-AMINOCICLOPROPANO  
1-CARBOXÍLICO NA FASE DE PRÉ-COLHEITA**

**JOANDERSON GOMES SABINO**

**PETROLINA, PE  
2022**

**JOANDERSON GOMES SABINO**

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE UVAS 'BENITAKA'  
SUBMETIDAS AO ÁCIDO 1-AMINOCICLOPROPANO  
1-CARBOXÍLICO NA FASE DE PRÉ-COLHEITA**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao IFSertãoPE *Campus* Petrolina Zona Rural, exigido para a obtenção de título de Bacharel em Engenharia Agrônoma.

**PETROLINA, PE  
2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

S116 Sabino, Joanderson Gomes.

Qualidade pós-colheita da uvas 'Benitaka' submetidas ao ácido 1-aminociclopropano 1-carboxílico na fase de pré-colheita / Joanderson Gomes Sabino. - Petrolina, 2022. 39 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, 2022. Orientação: Prof. Dr. Ana Elisa Oliveira dos Santos.

1. Fisiologia vegetal. 2. ACC. 3. Vitis vinifera. 4. Qualidade. 5. Indutores. I. Título.

CDD 571.2

---

**JOANDERSON GOMES SABINO**

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE UVAS 'BENITAKA'  
SUBMETIDAS AO ÁCIDO 1-AMINOCICLOPROPANO  
1-CARBOXÍLICO NA FASE DE PRÉ-COLHEITA**

Trabalho de Conclusão do Curso  
apresentado ao IFSertãoPE  
*Campus* Petrolina Zona Rural,  
exigido para a obtenção de título de  
Bacharel em Engenharia  
Agrônômica.

Aprovada em: 08 de junho de 2022.

Andrea Nunes Moreira de Carvalho: 69252882472  
Assinado digitalmente por  
Andrea Nunes Moreira de  
Carvalho:69252882472  
Data: 2022-06-29 07:34:41

Dra Andréa Nunes Moreira de Carvalho - IFSertãoPE  
(Membro da banca examinadora)

Jane Oliveira  
Perez:446038217453  
Assinado de forma  
digital por Jane  
Oliveira  
Perez:4460821745  
3  
Dados: 2022.06.27  
09:37:55 - 03:00'

Dra Jane Oliveira Perez – IFSertãoPE  
(Membro da banca examinadora)

Ana Elisa Oliveira dos Santos: 79611079591  
Assinado digitalmente por Ana Elisa Oliveira dos Santos:  
79611079591  
Data: 2022-06-29 17:55:18  
E-Sign Version: 9.0.1

Dra Ana Elisa Oliveira dos Santos – IFSertãoPE  
(Orientadora)

## RESUMO

SABINO, J.G. **Qualidade Pós-colheita de uvas 'Benitaka' submetidas ao ACC na fase de pré-colheita.** 2022. Defesa (TCC em Agronomia) – Instituto Federal de Ciencia e Tecnologia de Pernambuco, Campus Petrolina Zona Rural – IFSertãoPE, 2022.

O Vale do sub médio São Francisco é um dos grandes polos de fruticultura do Brasil, onde, destaca-se principalmente pelos elevados rendimentos alcançados e pela qualidade das uvas produzidas. A região Nordeste, que possui 10.485 ha de videiras em 2019, representou 13,85% da área vitícola nacional. As principais variedades de uvas tradicionais para consumo *in natura* produzidas são: Niágara Rosada (rústica) e Itália (e suas mutações Rubi, Benitaka e Brasil). Em uvas de mesa, a colheita é feita quando a concentração de sólidos solúveis atinge entre 15 e 17 °Brix, sendo a cor dos frutos um dos fatores que mais contribui para a classificação de qualidade do produto. Uma das dificuldades do cultivo de uvas vermelhas ou negras é justamente fazer com que essas bagas cheguem a atingir a cor desejada para comercialização, nas condições edafoclimáticas do Vale do São Francisco. Para a uva Benitaka, a coloração vermelha característica desta variedade, nem sempre se desenvolve normalmente. Desta forma, surge a necessidade de uso de hormônios reguladores de crescimento, como o etefon, como precursores do etileno. O ácido 1-aminociclopropano 1-carboxílico (ACC) é o principal precursor de etileno, sendo ele, o substrato usado pela enzima ACC oxidase, onde, essa enzima converte o ACC em etileno. Com isso, esse trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência agrônômica do ACC na qualidade pós-colheita de uvas 'Benitaka' cultivadas na região do Vale do Submédio do São Francisco. O trabalho foi realizado na fazenda Santa Maria, localizada no distrito de Santana do Sobrado na cidade de Casa Nova-BA. A cultivar de uva utilizada foi a 'Benitaka', com o espaçamento de 3,5 x 1,5 metros. O trabalho teve 5 tratamentos e 6 repetições, em blocos inteiramente casualizados, onde, o produto utilizado nas pulverizações foi a base do ácido 1-aminociclopropano 1-carboxílico (ACC). Os tratamentos utilizados foram: T1- sem aplicações; T2 e T3 – pulverização dos cachos com pulverizador costal com jato dirigido aos cachos, com uma pressão constante de 4 bar e vazão constante de 0,6 L.min<sup>-1</sup>, sendo as doses aplicadas de 200 g e 400 g de produto formulado, respectivamente, diluídos em um volume de 400 L.ha<sup>-1</sup>. Já os tratamentos T4 e T5 – pulverização dos cachos com atomizador da marca toyama, com cobertura total de copa, com a pressão máxima de trabalho e uma vazão constante de 0,7 L.min<sup>-1</sup>, diluídos em um volume de calda de 1000 L.ha<sup>-1</sup>. Nas parcelas tratadas independentemente da forma de aplicação houve a adição de um espalhante adesivo da marca Silwet L-77, na concentração de 0,05% do volume de calda aplicada. Os frutos foram avaliados quanto a cor, brix, acidez titulável, pH e firmeza dos frutos e analisados estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Com os resultados obtidos, concluiu-se que o produto XXX-30452 acelera o desenvolvimento da coloração dos cachos de uva 'Benitaka' no campo, nas duas formas de aplicação.

**Palavras-chave:** ACC; *Vitis vinifera*; qualidade; indutores.

Aos meus pais, João Batista Sabino e Francileide Sebastiana Gomes, por todos os ensinamentos e insentivos para que eu chegasse até aqui.

A minha esposa e filha, Ruana Thaysa da Silva e Isabelly Eloá da Silva Sabino, por serem meu porto seguro onde posso sempre ter conforto nos momentos difíceis, principalmente minha pequena guerreira, pois, tudo isso é pra ela.

**Dedico.**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus pelas bênçãos concedidas e a coragem para poder chegar até aqui.

Aos meus pais pelo apoio e a ajuda durante minha jornada, sempre mostrando o melhor caminho a seguir.

A minha esposa pela paciência e compreensão nos momentos difíceis e por ter me presenteado com minha maior riqueza, minha filha.

Ao grupo VSF Agro principalmente Francisco Junior e Antonio Ferreira por compartilhar experiências e permitir que esse trabalho seja apreciado por todos.

A minha orientadora Dra Ana Elisa pelo empenho e paciência de ajudar na composição desse trabalho e pelo conhecimento passado ao longo da minha jornada acadêmica.

Ao IF sertão PE campus Petrolina Zona Rural por ser a minha segunda morada, e por disponibilizar toda a sua estrutura durante minha jornada acadêmica.

Aos professores Dr. Fábio Freire e Dr. Cícero Antônio pela oportunidade de compor a equipe do Laboratório de Solos do IFSertãoPE, agregando muito conhecimento para a minha formação e abrindo as portas do mercado de trabalho, sempre me conduzindo para o melhor caminho.

Aos meus amigos de turma, que sempre procuraram ajudar uns aos outros, independente de quem seja, fazendo dessa turma muito especial e uma das melhores que a Instituição já teve. A AG13 vai deixar seu legado e vai fornecer grandes profissionais para o mercado, sou grato por fazer parte dela.

A minha tia Leidiana por ser minha segunda mãe e me acolher durante toda a minha jornada acadêmica.

“A educação tem raízes amargas, mas os seus frutos são doces.”

Aristóteles.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### Página

Figura 1: Fluxograma das principais etapas da biossíntese do ACC, até a sua conversão em etileno. ....	11
Figura 2. Pulverização dos cachos de videira cv. Benitaka com ACC utilizando pulverizador costal a CO <sup>2</sup> , 2021 .....	15
.....	15
Figura 3. Pulverização dos cachos de videira cv. Benitaka com ACC utilizando o atomizador da Marca Toyama, 2021 .....	16
Figura 4. Escala de cor da uva crimson, Valent Biosciences Corporation, 2008 .....	17
Figura 5. Penetrômetro digital PT óptica 50N com ponteira de 6 mm utilizado para as análises de firmeza da polpa .....	18
Para a determinação de sólidos solúveis, utilizou-se um refratômetro modelo Refratômetro Digital HI96801 da marca Hanna Instruments (Figura 6), sendo os resultados expressos em °Brix. ....	18
Figura 6. Análise de sólidos solúveis nas amostras utilizando refratômetro digital HI96801, acervo pessoal, 2021 .....	18
.....	18
Figura 7: Evidências da eficiência do produto aos 7 DAA (dias após a aplicação). Acervo pessoal, 2021.....	31
.....	31
Figura 8: Evidências da eficiência do produto aos 14 DAA. Acervo pessoal, 2021. ....	31
Figura 9: Evidências da eficiência do produto aos 28 DAA. Acervo pessoal, 2021. ....	31
Figura 10: Cachos colhidos para análises físico-químicas em laboratório aos 14 DAA, com escala 5 ou superior. Acervo pessoal, 2021.....	32

Figura 11: Cachos colhidos para análises físico-químicas em laboratório aos 28 DAA, com escala 5 ou superior. Acervo pessoal, 2021..... 32

**Imagem 12: Paisagem para análise de acidez titulável. Acervo pessoal, 2021. .... 33**

## SÚMARIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>8</b>
2.1	O cultivo da uva de mesa	8
2.2	Cultivar Benitaka	9
2.3	Hormônios vegetais e o ácido 1- carboxílico-l-aminociclopropano (ACC) na qualidade de uvas	10
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>13</b>
3.1	Objetivo geral	13
3.2	Objetivos específicos	13
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>14</b>
4.1	Avaliação em campo	16
4.2	Avaliação em laboratório	17
4.3	Delineamento experimental e análise dos dados	19
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>27</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>28</b>
	<b>APÊNDICE</b>	<b>31</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>34</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Vale do Sub Médio do São Francisco é um dos grandes polos de fruticultura do Brasil, onde, destaca-se principalmente pelos elevados rendimentos alcançados e pela qualidade das uvas produzidas (EMBRAPA UVA E VINHO, 2003). A área plantada com videiras no país, em 2019, foi de 75.731 ha, 0,33% superior à verificada no ano anterior, segundo dados obtidos no IBGE (IBGE, 2020). A área cultivada com videiras está concentrada na região Sul, com 55.501 ha, e representou 73,29% da área vitícola do em 2019 (MELO; MACHADO, 2020).

A região Nordeste, possui uma área de 10.969 ha de videiras em 2020, ultimo levantamento feito pelo IBGE, que representou 13,85% da área vitícola nacional. Essa região concentra sua viticultura no Vale do São Francisco (Pernambuco e Bahia) (MELO; MACHADO, 2020), há uma grande variabilidade no material genético utilizado. São mais de 120 cultivares de *V. vinifera* e mais de 40 cultivares de uvas americanas, incluindo castas de *Vitis labrusca*, *Vitis bourquina* e de híbridas interespecíficas (CAMARGO et al, 2011). As principais variedades de uvas de mesa tradicionais produzidas no Brasil são: Niágara Rosada (rústica) e Itália (e suas mutações Rubi, Benitaka e Brasil) (MELO; MACHADO, 2020).

No Brasil, em 2020, foram produzidos 1.435.596 toneladas de uvas, sendo que, essa produção se concentra em duas macroregiões (Sul e Nordeste) com uma produção de cerca de 1.259.069 toneladas (IBGE, 2020). No Nordeste, o Vale do São Francisco é responsável por quase toda a produção da macroregião, para níveis de comparação só a cidade de Petrolina-PE produziu cerca de 275 mil toneladas de uvas em 2020 (IBGE, 2020). Onde, grande parte dessas uvas são destinadas ao consumo in natura, segundo Melo e Machado (2020), em 2019, cerca de 60 % das uvas produzidas no Brasil foi destinada ao consumo in natura.

Em uvas de mesa, a colheita é feita quando a concentração de sólidos solúveis atinge entre 15 e 17 °Brix, sendo a cor dos frutos um dos fatores que mais contribui para a classificação de qualidade do produto. A cor chega a ser usada como primeiro critério na determinação da qualidade, de acordo com

Pantano (2008). Uma das dificuldades do cultivo de uvas vermelhas ou negras é justamente fazer com que essas bagas cheguem a atingir a cor desejada para comercialização, nas condições edafoclimáticas do Vale do São Francisco. Para a uva Benitaka, a coloração vermelha característica desta variedade, nem sempre se desenvolve normalmente (LEÃO; ASSIS, 1999).

Para Pantano (2008), a cor da casca das uvas de mesa tintas chega a ser usada como primeiro critério na determinação da qualidade, com isso, ainda no campo, surge a necessidade de uso de hormônios reguladores de crescimento, como o ethephon, como precursores do etileno.

O ácido 1-aminociclopropano 1-carboxílico (ACC) é o principal precursor de etileno, sendo ele, o substrato usado pela enzima ACC oxidase, onde, essa enzima converte o ACC em etileno. Na maturação de frutos climatéricos, ambos ACC sintase e ACC oxidase são induzidos e contribuem para a regulação da biossíntese do etileno (LIU et al., 1999; TAVARES, 2011).

A via de biossíntese do etileno compreende a conversão da S-adenosil metionina em ácido 1- carboxílico-l-aminociclopropano (ACC), sob a ação da ACC sintetase e a conversão do ACC em etileno, pela ação da enzima formadora do etileno (EFE)( CHAVES et al.,1997). O etefom também é utilizado para aumentar a coloração de bagas, mas seu efeito não é consistente, podendo provocar o amolecimento das mesmas (PEPPI et al., 2007; ALLEBRANDT et al., 2017)

Portanto, é necessário identificar a melhor forma de aplicação dos reguladores de crescimento, a fim de melhorar a maturação de uvas (ALLEBRANDT et al., 2017), levando em consideração que, a forma que esse produto será aplicado, terá interferência direta na qualidade dos frutos, onde cada produto segue uma indicação de uso, uma metodologia e suas especificidades, portanto, o aproveitamento e rendimento esperado passa diretamente pelo operador das aplicações.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O cultivo da uva de mesa

A ampla capacidade de adaptação da videira, a diferentes climas e o aprimoramento da tecnologia de produção, foram fundamentais para que a cultura esteja hoje disseminada em várias regiões brasileiras (EMBRAPA UVA E VINHO, 2008). A vitivinicultura do semiárido brasileiro é uma excepcionalidade no mundo, uma vez que está localizada entre os paralelos 8º e 9º S e produz, com escalonamento produtivo, uvas o ano todo, totalizando duas safras e meia, em condições ambientais adversas como alta luminosidade, temperatura média anual de 26°C, pluviosidade aproximada de 500mm, a 330m de altitude e em solo pedregoso (COIMBRA DE SÁ et al., 2015).

A uva pertence ao gênero *Vitis*, único gênero da família Vitaceae com importância econômica. O gênero inclui espécies e variedades para consumo como fruta fresca ou seca (passas) e na forma de vinhos, sucos e de outros derivados da uva – destilados (brandy, graspa), geléias, etc (EMBRAPA UVA E VINHO, 2008). As uvas são classificadas em: uvas de mesa (para consumo *in natura*), as quais podem ser subdivididas em uvas sem sementes e uvas com sementes; uvas para vinho, subdivididas em uvas para vinho fino e uvas para vinho de mesa; uvas para suco; e uvas para passas, geralmente elaboradas com uvas sem sementes. As cultivares de uvas finas de mesa mais plantadas são a Itália, também chamada Piróvano 65, e suas mutações (Rubi, Benitaka, Brasil e Red Meire) (EMBRAPA UVA E VINHO, 2008).

No Brasil, a viticultura apresenta características regionais distintas, com particularidades no ciclo de produção, época de colheita, cultivares, tratamentos culturais, tipo de produto e foco de mercado (MELO; MACHADO, 2020).

No Vale do São Francisco, a viticultura expressa uma produtividade por hectare bem superior, quando comparado com as outras regiões produtoras, devido ao fato que nessa região os produtores conseguem tirar 2,5 safras no ano, sendo assim, o Vale tem destaque nacional no cultivo da videira mesmo tendo uma área plantada menor que a região sul do país. A vitivinicultura se

constitui numa importante fonte de renda na maioria das regiões produtoras de uvas, principalmente onde predominam as pequenas propriedades de agricultura familiar (MELO; MACHADO, 2020). Dados publicados pelo IBGE (2020), mostram que na região Nordeste do país, o cultivo de uvas gerou uma arrecadação de cerca de 1,5 bilhões de reais, mostrando a força da cultura na economia da região.

## **2.2 Cultivar Benitaka**

A Benitaka é uma cultivar copa de *V. vinífera*, obtida por Sadao Takakura, em Florai, no Estado do Paraná, em 1988, resultante de mutação somática espontânea da cultivar Itália (EMBRAPA UVA E VINHO, 2003). Apresenta as mesmas características vegetativas e produtivas da cultivar Itália, diferindo apenas quanto à coloração rosada intensa das bagas e à coloração avermelhada do pincel. Em 2012, o material de sanidade superior foi introduzido em Unidade de Validação de Termonúmeros, em Petrolina-PE. Em 2014, depois de confirmada sua normalidade agrônômica, identidade genética e sanidade viral; foi solicitada sua inserção no Registro Nacional de Cultivares/MAPA, tendo a Embrapa como uma de suas mantenedoras (EMBRAPA UVA E VINHO, 2003). Suas bagas destacam-se pelo intenso desenvolvimento da coloração rosada escura, mesmo no início da maturação, em qualquer época do ano. Os cachos são grandes, com peso médio de aproximadamente 600 g e bagas grandes de 8 a 12 g. A polpa é crocante, com sabor neutro, diferente da cultivar Italia, que se destaca pelo sabor moscatel. Apresenta boa conservação pós-colheita (LEÃO, 2019).

Dentre as dificuldades encontradas na produção de uvas de qualidade, destacam-se as relacionadas com fatores ambientais, tais como, solo e clima (ALLEBRANDT et al, 2017), a alta incidência de chuvas e a baixa amplitude térmica durante a maturação das uvas. Estes fatores fazem com que elas não alcancem índices ótimos de maturação (GARDIN et al., 2012). No caso das uvas de cor, como a Benitaka, é necessário a aplicação de bioreguladores. A aplicação de produtos como etefon e adubos potássicos pode melhorar a coloração (RODRIGUES et al., 2010). O ethephon (ácido 2-cloroetil fosfônico) é um agente liberador de etileno que, aplicado nos cachos quando as bagas apresentam

média de 15% de cor, antecipa e acentua a sua coloração, sendo usado principalmente em variedades e locais onde o desenvolvimento natural da coloração é reduzido (RODRIGUES et al., 2010).

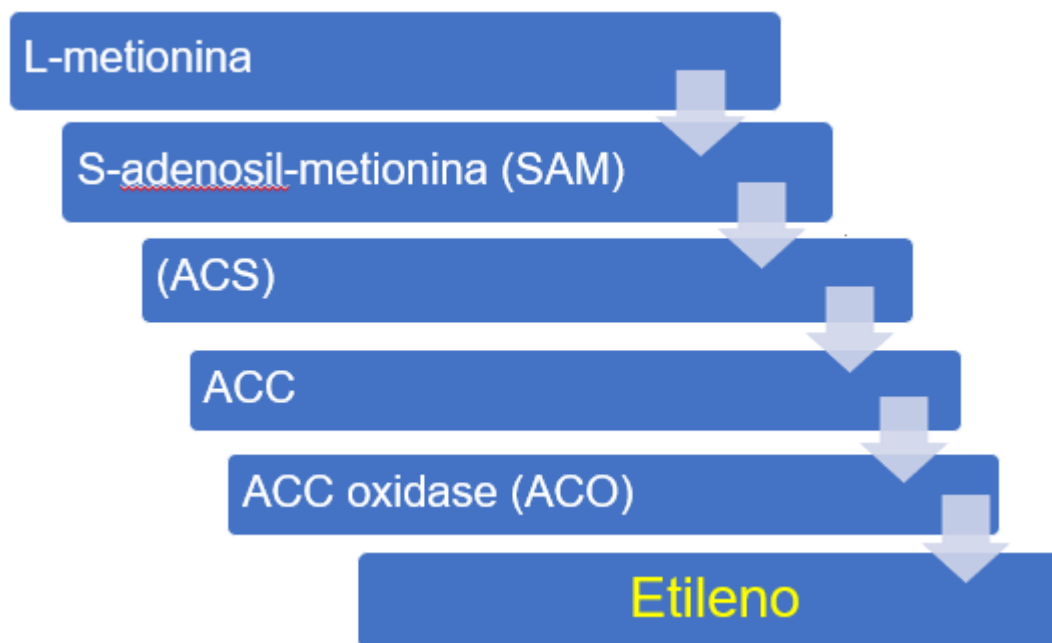
### **2.3 Hormônios vegetais e o ácido 1- carboxílico-l-aminociclopropano (ACC) na qualidade de uvas**

As plantas, assim como os animais, produzem substâncias químicas denominadas de hormônios, onde , exercem funções importantes na planta. Um desses hormônios é o ACC, que tem papel fundamental na produção de etileno pela planta, esse hormônio é um dos principais precursores de etileno nas plantas, onde, a planta realiza diversos processos bioquímicos para que a ACC esteja pronta para passar pela enzima ACC sintase e finalmente se converter em etileno (CHAVES et all., 1997).

A biossíntese desse fitormônio inicia-se com a conversão do aminoácido L-metionina para o composto S-adenosil-metionina (SAM) pela ação da enzima S-adenosil-metionina sintase (Figura 1). Após esse processo, a enzima ácido 1-carboxílico-1-aminociclopropano sintase (ACS) converte SAM em ácido 1-carboxílico-1- aminociclopropano (ACC) e 5-Metil-tio-adenosina (MTA). Finalmente, o ACC é oxidado pela enzima ACC oxidase (ACO), para formar etileno, CO<sub>2</sub> e cianeto, do qual é detoxificado para pela cianoalanina sintase (TAVARES, 2011). A via de biossíntese do etileno compreende a conversão da S-adenosil metionina em ácido 1- carboxílico-l-aminociclopropano (ACC), sob a ação da ACC sintase e a conversão do ACC em etileno, pela ação da enzima formadora do etileno (EFE) ou ACC oxidase (CHAVES et al., 1997).



**Figura 1:** Fluxograma das principais etapas da biossíntese do ACC, até a sua conversão em etileno.



Em geral, quando o ACC é suplementado de forma exógena ao tecido vegetal, a produção do etileno aumenta de maneira substancial, indicando que a síntese do ACC é, em geral, a etapa biossintética que limita a produção do etileno nos tecidos vegetais. A catalisação do etileno é realizada pelas enzimas ACC sintase e ACC oxidase. A ACC sintase é responsável pela conversão do S-adenosilmetionina e é caracterizada em muitos tipos de tecidos de várias plantas. A ACC oxidase catalisa a última etapa na síntese do etileno: a conversão do ACC em etileno (TAVARES, 2011).

Os hormônios são mensageiros químicos, produzidos em uma célula, que modulam os processos celulares em outra célula, interagindo com proteínas específicas que funcionam como receptores ligados a rotas de transdução de sinal (TAIZ et al., 2017). O etileno é um fitoregulador de crescimento associado a praticamente todas as etapas fenológicas do desenvolvimento, desempenhando, entretanto, papel fundamental na indução da maturação/senescência de frutos climatéricos (CHAVES et al., 1997). O etileno é derivado do aminoácido metionina e do intermediário S-adenosilmetionina, que é gerado no ciclo de Yang (TAIZ et al., 2017). De acordo com Leão (2010), na videira o etileno tem sido utilizado com diferentes funções: antecipar a

maturação, melhorar a coloração nas uvas tintas. se liga a um complexo proteico receptor e ativa o mensageiro secundário na célula, que é a calmodulina, a qual por um processo de transdução, modifica a expressão gênica, originando um novo RNA mensageiro no núcleo (transcrição). Esse, nos ribossomos, ativa enzimas, responsáveis pelas quebras de amido, celulose, pectina, dando origem ao processo de amadurecimento do fruto. Para que esse processo ocorra, é preciso a soma de alguns fatores, como a presença do oxigênio e ausência de CO<sup>2</sup>, caso contrário, o etileno não se liga ao sítio receptor do complexo proteico e o processo de amadurecimento não ocorre (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Existem precedentes na literatura que parecem indicar que hormônios como auxinas, ácido abscísico, ácido jasmônico e o etileno, possuem efeitos tanto na diminuição como no aumento do conteúdo de antocianinas em diversos frutos (MORO, 2013).

Portanto, a coloração das uvas rosadas é uma característica que passa a ser marcante após o início e durante o processo de amadurecimento dos frutos. As substâncias responsáveis pela coloração dessas uvas são pigmentos presentes principalmente nas cascas dos frutos. Esses pigmentos de acordo com Pantano (2002), são as antocianinas. A casca de variedades de viníferas contém quase que exclusivamente antocianinas monoglicosídeas, enquanto, outras espécies de *Vitis* ou híbridas de vinífera, contém tanto mono quanto diglicosídeas.

Contudo, a ACC como principal precursor do etileno quando aplicado de forma exôgena, contribui para que haja produção de etileno pela planta, tendo a produção do etileno, haverá uma intensificação na maturação dos frutos. Levando em consideração que, esse hormônio acelera o processo de respiração dos frutos e com isso, há um aumento de carboidratos e de outras substâncias, como as antocianinas, dando maior uniformidade na cor das bagas de uvas vermelhas e negras. Em tecidos que apresentam altas taxas de produção de etileno, como frutos em amadurecimento, a atividade da ACC oxidase pode ser o fator limitante na etapa de síntese.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Avaliar o efeito do ACC na qualidade pós-colheita de uvas 'Benitaka' cultivadas na região do Vale do Submédio do São Francisco, aplicado na fase de pré-colheita por diferentes métodos.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Avaliar a coloração das bagas de uvas Benitaka submetidas a aplicações de ACC, na fase de pré-colheita.
- Avaliar características físicas e físico-químicas na pós-colheita de uvas 'Benitaka' submetidas à aplicações de ACC.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na fazenda Santa Maria, localizada no distrito de Santana do Sobrado, município de Casa Nova-BA, em parceria com a empresa VSF Agro Pesquisa, Análise e consultoria, com as seguintes coordenadas geográficas: latitude (S) 9°18'41,2" e longitude (O) 40°49'29,3", com uma altitude de 408 metros.

A cultivar de uva utilizada foi a 'Benitaka', com o espaçamento entre plantas de 3,5 x 1,5 metros, tendo 1481 plantas por hectare. Esta variedade é amplamente cultivada na região, por se tratar de uma uva do tipo mesa, com características agrônômicas de cachos grandes, com peso médio de aproximadamente 600 g, bagas grandes (8 a 12 g), polpa crocante, com sabor neutro, e apresentar boa conservação pós-colheita (EMBRAPA, 2021). O estágio fenológico da cultura no momento da primeira aplicação dos tratamentos foi quando as bagas estavam iniciando a mudança de cor, ou seja, no momento da viragem de cor, fase tecnicamente chamada de "viraison". Como referência foi usado a escala BBCH descrita por Stauus (1995) que codifica os estágios fenológicos das várias culturas inclusive da uva, onde, a uva se encontrava na escala BBCH 81, com as bagas iniciando o amolecimento e adquirindo cor característica da variedade.

O produto utilizado nas pulverizações foi a base do ácido 1-aminociclopropano 1-carboxílico (ACC), apresentado pela Empresa Parceira como XXX-30452, e aplicado na fase de pré-colheita, em aplicação única, com pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub> com jato dirigido aos cachos, com uma pressão constante de 4 bar e vazão constante de 0,6 L.min<sup>-1</sup> (Figura 1) e pulverizador atomizador da Marca Toyama, com cobertura total de copa, com a pressão máxima de trabalho e uma vazão constante de 0,7 L.min<sup>-1</sup> (Figura 2). Sendo os tratamentos estão descritos na Tabela 1.

Nas parcelas tratadas independentemente da forma de aplicação, houve a adição de um espalhante adesivo da marca Silwet L-77 na concentração de 0,05% do volume de calda aplicado.

**Tabela 1:** Descrição dos tratamentos, doses, volume de calda e formas de aplicação dos tratamentos tratados com ACC na uva Benitaka, 2022

Tratamento	Dose/ ha	Volume de Calda L.ha <sup>-1</sup>	Pulverizador	Forma de Aplicação
T1 (testemunha)	-	-	-	-
T2	200 g	400	CO <sub>2</sub>	Jato dirigido
T3	400 g	400	CO <sub>2</sub>	Jato dirigido
T4	500 g	1000	Atomizador	Cobertura Total
T5	1000 g	1000	Atomizador	Cobertura Total

A aplicação foi realizada quando os cachos estavam com suas primeiras bagas adquirindo a pigmentação característica da variedade, com a mudança de cor (*veraison*) e as bagas iniciando o amolecimento, momento em que geralmente os produtores realizam aplicações para dar pigmentação as bagas.

**Figura 2.** Pulverização dos cachos de videira cv. Benitaka com ACC utilizando pulverizador costal a CO<sub>2</sub>, 2021



**Foto:** Próprio autor (2022)

**Figura 3.** Pulverização dos cachos de videira cv. Benitaka com ACC utilizando o atomizador da Marca Toyama, 2021

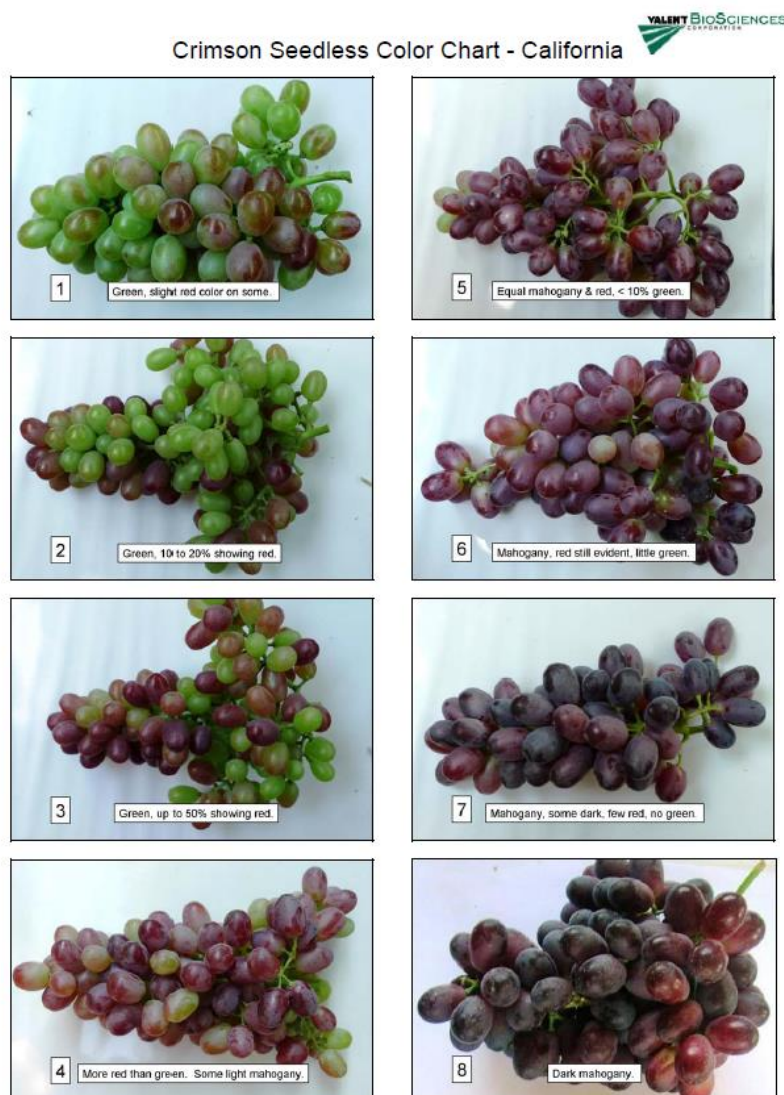


**Foto:** Próprio autor (2022)

#### **4.1 Avaliação em campo**

Foi realizado uma avaliação prévia com a contagem de cachos. Posteriormente foi marcado 5 cachos de cada parcela, para avaliar o desenvolvimento da coloração nos mesmos, permanecendo até o fim do trabalho, com avaliações aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). A avaliação da coloração da casca foi semanal e visual, baseada na escala descrita por Valent Biosciences Corporation (2008) (Figura 4), para a cultivar Crimson, pois, ainda não existe uma escala de cor estabelecida para a cultivar Benitaka, onde, a escala atribui notas de 1 a 8, de acordo com o nível de cor das bagas.

**Figura 4.** Escala de cor da uva crimson, Valent Biosciences Corporation, 2008



Valent BioSciences Corporation, 2008

Três cachos foram colhidos por parcela e encaminhados ao laboratório para realização das análises de firmeza de polpa, pH, acidez titulável e sólidos solúveis. As colheitas foram realizadas aos 14, 21 e 28 DAA. Aos sete dias não foi possível realizar a colheita devido os cachos não apresentarem cor na escala cinco ou superior.

#### 4.2 Avaliação em laboratório

As análises foram realizadas no laboratório de Pós-colheita da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), da cidade de Juazeiro, Bahia. Inicialmente, os cachos colhidos foram classificados em relação

a cor, atribuindo notas em escala de 1 a 8, de acordo com a escala citada anteriormente. Em seguida, os mesmos foram avaliados quanto à firmeza da polpa, sólidos solúveis ( $^{\circ}$ Brix), acidez titulável e pH da polpa.

A análise de firmeza da polpa foi realizada com um penetrômetro digital modelo PT óptica 50N (Figura 5), com ponteira de 6 mm, onde foram selecionadas 12 bagas dos cachos colhidos, de forma aleatória, para homogeneizar e melhor representar o valor real, sendo o resultado expresso em Newton (N).

**Figura 5.** Penetrômetro digital PT óptica 50N com ponteira de 6 mm utilizado para as análises de firmeza da polpa



Feita a análise de firmeza, as bagas foram processadas com o auxílio de uma centrífuga de alimentos, modelo juicer, da marca Britânia e acondicionadas em potes tipo coletores, para realização das análises sólidos solúveis (SS) (Figura 4), acidez titulável (AT) e pH da polpa.

Para a determinação de sólidos solúveis, utilizou-se um refratômetro modelo Refratômetro Digital HI96801 da marca Hanna Instruments (Figura 6), sendo os resultados expressos em  $^{\circ}$ Brix.

**Figura 6.** Análise de sólidos solúveis nas amostras utilizando refratômetro digital HI96801, acervo pessoal, 2021





A acidez titulável foi determinada pelo método de titulometria com NaOH a 0,1N e os resultados expressos em porcentagem (%).

As amostras foram triplicadas, ou seja, de uma amostra foi feita três repetições, seguindo a metodologia descrita por INFOTECA-E (2003).

Já o pH da polpa obtido com peagâmetro de bancada, modelo Tecnal.

#### **4.3 Delineamento experimental e análise dos dados**

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e seis repetições, onde, cada tratamento teve um total de três plantas totalizando uma área de 15,75 m<sup>2</sup> e 90 plantas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e, quando significativas, as diferenças entre as médias (teste de F) foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, através do programa estatístico SASM-Agri® [Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas - Canteri et al. (2001)].

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a coloração das bagas dos cachos em campo, antes de atingirem a nota mínima para colheita, estão apresentados na Tabela 2. Na avaliação inicial, é possível verificar que a nota média de classificação de coloração não diferiu entre os tratamentos pela escala de notas.

Observa-se também que, a partir da avaliação realizada aos 7 DAA, a nota média de classificação de coloração das bagas no tratamento T1 continuou próxima da avaliação inicial e os demais tratamentos com valores superiores a este (Tabela 3). Nessa avaliação foi possível verificar diferenças significativas entre os tratamentos, sendo o T5 foi o que obteve maior média de coloração da casca.

A partir do 14 DAA, o T1 passou a evoluir em relação a coloração da casca das bagas, apresentando nota de 3,4 e os demais tratamentos, as colorações das bagas já estavam com notas entre 3,6 e 4,6. Este comportamento permaneceu até avaliação 28 DAA com o T1 (5,5), com a menor nota e o T5 (7,4) com a maior nota já os demais tratamentos T2, T3 e T4, com valor médio de 6,5, demonstram o efeito positivo do produto, na evolução da coloração da baga, independente da forma de aplicação.

**Tabela 2:** Coloração dos cachos de uva no campo em função dos tratamentos aplicados na cultura da uva, variedade Benitaka. Casa Nova – BA, safra 2021.

Coloração dos cachos no campo								
Tratamentos	Dose (i.a. (ppm))	21/07/2021	28/07/2021	04/08/2021	11/08/2021	18/08/2021		
		(Inicial)	7DAA	14DAA	21 DAA	28 DAA		
T1 Testemunha	-	1,4 A	1,7 B	3,4 A	4,0 B	5,5 C		
T2 XXX-30452	200 <sup>1</sup>	1,6 A	2,4 AB	4,3 A	5,6 Ab	6,6 Abc		
T3 XXX-30452	400 <sup>1</sup>	1,5 A	2,5 A	4,4 A	5,9 A	6,7 Ab		
T4 XXX-30452	200 <sup>2</sup>	1,5 A	2,3 AB	3,9 A	4,9 Ab	6,2 Bc		
T5 XXX-30452	400 <sup>2</sup>	1,7 A	3,1 A	4,6 A	5,8 A	7,4 A		
C.V.	-	12,03	19,12	25,12	17,81	10,63		

\*Letras maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

1- Tratamentos aplicados a CO<sup>2</sup> com jatos dirigidos aos cachos.

2- Tratamentos aplicados com atomizador com cobertura total de copa.

Este comportamento assemelha aos resultados obtidos por Gardin et al. (2012), onde observaram incrementos dos teores de antocianinas nas uvas

Cabernet Sauvignon com a aplicação de ABA e etefon nas maiores doses de 40g.i.a/100l H<sub>2</sub>O e 273,6 g.i.a/100l H<sub>2</sub>O respectivamente, confirmando os resultados encontrados nesse trabalho.

Alguns autores contaram que não houve a antecipação da maturação dos cachos pelo uso de etefon, divergindo dos resultados aqui encontrados. Badalotti e Silva (2018), afirmaram que não houve diferenciação estatística na quantidade de antocianina extraível entre bagas de uvas Merlot testemunhas e tratadas com 2 aplicações de ethel nas concentrações de 1, 2 e 3 mL de produto formulado pra 1 litro de água. Enquanto Rodrigues et al. (2010), chegou à conclusão que, uso do etefon nas concentrações 120; 240; 360; 480; 720 e 960 mg. L<sup>-1</sup> promoveu coloração mais avermelhada dos bagos de uva Rubi. Contudo, não houve significância para nenhum modelo de regressão testado, ou seja, a resposta obtida não pode ser expressa ou explicada por nenhuma regressão polinomial. Da mesma forma, Souza e Assis (1999), afirmaram que, não foram obtidas diferenças significativas entre os tratamentos na melhoria da coloração das uvas Red Globe tratadas com etefon nas concentrações de 200 e 400 mg.l<sup>-1</sup>,

Os resultados obtidos para coloração das bagas ainda no campo, demonstram que os tratamentos dos cachos com o produto XXX-30452, pode antecipar a colheita das uvas, pois, apresentaram uma evolução na coloração da casca antes dos cachos do T1.

Já para os resultados obtidos para coloração das bagas dos cachos colhidos, a partir de 14 DAA, data em que apresentavam colorações de bagas com nota mínima de 5,0, independente do tratamento. Observa-se na Tabela 3 que, no geral, houve uma evolução na coloração da casca das bagas para todos os tratamentos até 28 DAA, onde, não houve diferença estatística entre eles. Este resultado demonstra que a aplicação do produto XXX-30452 não interferiu de forma negativa na evolução da coloração das bagas.

**Tabela 3:** Coloração dos cachos colhidos em função dos tratamentos aplicados na cultura da uva, variedade Benitaka. Casa Nova – BA, safra 2021.

Coloração dos cachos colhidos					
Tratamentos		Dose (i.a. (ppm))	04/08/2021	11/08/2021	18/08/2021
			14DAA	21 DAA	28 DAA
T1	Testemunha	-	5,3 A	5,2 B	7,0 A
T2	XXX-30452	200 <sup>1</sup>	5,8 A	6,8 AB	7,2 A
T3	XXX-30452	400 <sup>1</sup>	5,3 A	7,5 A	7,3 A
T4	XXX-30452	200 <sup>1</sup>	5,5 A	6,8 AB	7,0 A
T5	XXX-30452	400 <sup>1</sup>	6,2 A	7,5 A	7,3 A
C.V.		-	10,99	18,96	8,68

\*Letras maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

1- Tratamentos aplicados a CO<sup>2</sup> com jatos dirigidos aos cachos.

2- Tratamentos aplicados com atomizador com cobertura total de copa.

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados obtidos para firmeza das bagas, a partir de 14 DAA. Os tratamentos não apresentaram diferenças significativas, para as avaliações aos 14 DAA e 21 DAA. Já o T1 apresentou aos 28 DAA, firmeza de polpa inferior aos demais tratamentos, e o T5 com firmeza da polpa e textura superior aos demais.

Pantano (2002), observou que a aplicação do etefon nas concentrações de 60, 120, 180 e 240 mg. L<sup>-1</sup> não alterou a textura de uvas da variedade Rubi, o que não corrobora com os resultados aqui encontrados, onde, a testemunha foi inferior aos tratamentos.

Fioravanço et al. (2007) concluíram que não houve influência do tratamento com etefon nas concentrações de 120, 240, 360 e 480 mg.L<sup>-1</sup> na firmeza das ameixas cv. Reubennel. Já Silva et al. (2014) observaram que ao tratar pêras cv. Princesinha com ethephon nas concentrações de 50, 100 e 150 mg.L<sup>-1</sup>, houve efeito significativo para o tempo de armazenamento quanto à firmeza da polpa, onde, apresenta resultados semelhantes ao presente trabalho.

**Tabela 4:** Firmeza das bagas em função dos tratamentos aplicados na cultura da uva, variedade Benitaka, Casa Nova – BA, safra 2021.

		Firmeza das bagas			
Tratamentos		Dose	04/08/2021	11/08/2021	18/08/2021
		(i.a. (ppm))	14DAA	21 DAA	28 DAA
T1	Testemunha	-	17,2 A	19,6 A	17,1 B
T2	XXX-30452	200 <sup>1</sup>	17,7 A	20,0 A	18,6 AB
T3	XXX-30452	400 <sup>1</sup>	17,6 A	21,0 A	19,4 AB
T4	XXX-30452	200 <sup>1</sup>	17,0 A	18,7 A	19,4 AB
T5	XXX-30452	400 <sup>1</sup>	18,4 A	21,0 A	20,5 A
C.V.		-	8,67	7,43	8,82

\*Letras maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

1- Tratamentos aplicados a CO<sup>2</sup> com jatos dirigidos aos cachos.

2- Tratamentos aplicados com atomizador com cobertura total de copa.

De acordo com a Tabela 5 as avaliações realizadas para o pH da polpa, o uso do produto XXX-30452 não gerou alterações significativas entre os tratamentos, apresentando média de 3,48. Resultado que corrobora como obtido por Badalotti e Silva (2018) que afirmou que não houve diferença significativa em relação a pH e acidez titulável na uva Merlot, com a aplicação de etefon nas concentrações de 2, 4 e 6 ml.L<sup>-1</sup>.

Furini (2020) ao aplicar etefon nas concentrações de 720, 1440, 2160 e 2880 mg.L<sup>-1</sup> em uvas Cabernet Sauvignon, observou nas variáveis de maturação tecnológica, diferenças significativas, para os sólidos solúveis totais e pH, mostrando um aumento nos valores com as crescentes doses. Já Abreu et al. (2017), concluíram que, a aplicação de etefon nas concentrações 720, 1440, 2160 mg. L<sup>-1</sup>, na uva cv. Isabel apresenta valores de pH maiores com as crescentes concentrações.

Os resultados obtidos para acidez total titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SST - °Brix) e relação SST/ATT das bagas, são apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5:** Acidez total titulável (ATT), Teor de sólidos solúveis totais (SST - °Brix) e Relação SST/ATT dos cachos colhidos em função dos tratamentos aplicados na cultura da uva, variedade Benitaka, Casa Nova – BA, safra 2021.

Trat.	Dose (i.a. (ppm))	Acidez total titulável (ATT) (%)			Sólidos solúveis totais (SST - °Brix)			Relação SST/ATT		
		3ª-Av.	4ª-Av.	5ª-Av.	3ª-Av.	4ª-Av.	5ª-Av.	3ª-Av.	4ª-Av.	5ª-Av.
		04/08/21 14DAA	11/08/21 21 DAA	18/08/21 28 DAA	04/08/21 14DAA	11/08/21 21 DAA	18/08/21 28 DAA	04/08/21 14DAA	11/08/21 21 DAA	18/08/21 28 DAA
T1 Testemunha	-	0,848 A	0,742 A	0,733 A	15,22 AB	16,18 A	16,12 A	18,17 B	22,03 BC	21,98 A
T2 XXX- 30452*	200 <sup>1</sup>	0,812 AB	0,693 AB	0,672 A	14,58 AB	15,92 A	15,93 A	17,97 B	23,08 BC	23,81 A
T3 XXX- 30452*	400 <sup>1</sup>	0,735 B	0,760 A	0,671 A	15,38 A	15,53 A	16,50 A	21,07 A	20,63 C	24,91 A
T4 XXX- 30452*	200 <sup>1</sup>	0,762 AB	0,614 BC	0,710 A	14,17 B	15,68 A	15,33 A	18,73 B	25,76 B	21,91 A
T5 XXX- 30452*	400 <sup>1</sup>	0,782 AB	0,552 C	0,647 A	14,50 AB	16,62 A	16,38 A	18,52 B	30,29 A	25,49 A
CV	-	7,2	8,99	8,09	4,36	5,01	6,05	6,97	10,35	11,92

\*Letras maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

1- Tratamentos aplicados a CO<sub>2</sub> com jatos dirigidos aos cachos.

2- Tratamentos aplicados com atomizador com cobertura total de copa.

De maneira geral, observou-se uma pequena evolução no °Brix para todos os tratamentos, durante os períodos avaliados, devidos evolução da maturação, no entanto, não foi possível detectar aumentos significativos nos teores de sólidos solúveis com o uso do produto XXX-30452.

Rodrigues et al. (2010), Pantano (2002) e Badalotti & Silva (2018) também não encontraram diferenças nos teores de sólidos solúveis aplicando diferentes doses de etefon no início da mudança da coloração, nas concentrações de 60 a 960 mg.l<sup>-1</sup>, nas variedades Rubi e Merlot. Já Gardin et al. (2012) observaram que o etefon, na dose de 273,6 g i.a. 100L<sup>-1</sup>, apresentou aumento do conteúdo de sólidos solúveis totais na uva, variedade ‘Cabernet Sauvignon’. Resultado semelhante foi encontrado por Furini (2020) quando observou que com a aplicação de etefon, nas concentrações de 720, 1440, 2160 e 2880 mg.L<sup>-1</sup> na uva ‘Cabernet Sauvignon’, apresentou diferenças significativas para sólidos solúveis totais e pH, demonstrando tendência de aumento nos valores com as crescentes doses do produto.

Para acidez titulável, ao final das avaliações foi possível notar uma redução do ácido predominante, em função da evolução da maturação das bagas. De maneira geral, os tratamentos T2 e T5 apresentaram valores

inferiores aos observados no T1, demonstrando que o produto pode ter interferido na degradação dos ácidos. Gardin et al. (2012) também observaram que, nas doses mais altas de etefon (273,6), a acidez foi mais baixa que na dose zero, quando combinada com as doses de 20 e 40 g i.a. 100L<sup>-1</sup> de ABA nas uvas 'Cabernet Sauvignon'. De mesma maneira, Furini (2020) observou que, a acidez total apresentou tendência de redução com o aumento das doses de etefon. Leão e Assis (1999) concluíram que o tratamento com etefon 100 mg.L<sup>-1</sup> em duas aplicações, obtiveram valores de acidez mais baixos que a testemunha, todos os autores citados obtiveram resultados que corroboram com o resultado encontrado nesse trabalho. Já Pantano (2002), concluiu que a aplicação de etefon sobre a uva rubi nas concentrações de 60, 120, 180 e 240 mg.L<sup>-1</sup> não proporcionou alteração nos valores da acidez total titulável, discordando dos resultados encontrados no presente trabalho.

A relação SST/ATT está ligada diretamente à maturação da uva, pois, indica um acúmulo de teor de frutose nas bagas, juntamente com a diminuição da acidez.

Apesar da relação SST/AT não mostrar diferenças estatísticas nos tratamentos com XXX-30452, quando comparados com o tratamento testemunha, é possível notar que o produto XXX-30452, a 200 e 400 gramas de ingrediente ativo (ppm), misturados em um volume de calda de 1000 L.ha<sup>-1</sup> (com aplicação via atomizador e cobertura total da copa das plantas) (T5), tiveram as maiores relações na avaliação de 21 DAA, indicando uma aceleração da maturação dos frutos.

Assim como Pessenti et al. (2021), que observaram que uvas cv. Primitivo e Malbec, tratadas com ácido abscísico (ABA), nas concentrações de 200 e 600 mg.L<sup>-1</sup> tem relações SS/AT maiores que as uvas não tratadas, corroborando com os resultados apresentadas nesse trabalho. Resultado divergente foi obtido por Leão e Assis (1999), quando concluíram que a relação SST/ATT não apresentaram diferenças entre a testemunha e os demais tratamentos em uvas cv. Red Globe, submetidas a aplicações de etefon nas concentrações de 50, 100, 200 e 400 mg.L<sup>-1</sup>. Da mesma forma Souza (2013), concluiu que na uva cv. Crimson Seedless, não houve diferença estatística, para os valores médios obtidos de sólidos solúveis, acidez titulável, e relação sólidos solúveis/acidez titulável, sob influência dos diferentes tratamentos com os reguladores vegetais,

Stimulate®, N-Large® e Pro-Gibb®, o que diverge dos resultados obtidos nesse trabalho.

Contudo, visando a otimização dos custos de produção, o produto XXX-30452, teve um resultado positivo sobre a qualidade das uvas 'Benitaka', onde, com apenas uma aplicação ele conseguiu reduzir o tempo de colheita dos frutos e não teve interferência negativa na coloração das bagas. O produto aplicado via atomizador com cobertura total de copa na dose de 400 mg.L<sup>-1</sup> proporcionou as bagas um incremento de cor superior a nota 7 da escala, atingindo o objetivo dos produtores, que consiste, em colher produtos de qualidade em um tempo menor de produção.



## 6 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos nas condições específicas do presente trabalho, pode-se concluir que:

- O produto XXX-30452 acelera o desenvolvimento da coloração dos cachos de uva Benitaka no campo, nas duas formas de aplicação.
- O produto XXX-30452 não interferiu negativamente na evolução da coloração da casca dos uvas 'Benitaka'.
- De Maneira geral houve uma redução dos ácidos predominantes nas bagas dos cachos submetidos ao produto XXX-30452.
- O produto XXX-30452 com apenas uma aplicação acelera o tempo de colheita, sem interferir na qualidade das uvas 'Benitaka'.
- Em ambas as formas de aplicação houve incremento de cor nas bagas, onde, o tratamento com aplicação via atomizador, com cobertura total, na dose de  $400 \text{ mg.L}^{-1}$  teve um incremento de cor superior aos demais.

## REFERÊNCIAS

ANTONIOLLI, L. R.; DE LIMA, M. A. C. **Boas Práticas de fabricação e manejo na colheita e pós-colheita de uvas finas de mesa**. Embrapa Uva e Vinho-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2008.

ROBERTO, et al. Curvas de maturação da uva 'Tannat'(Vitis viniferaL.) para a elaboração de vinho tinto1. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 25, n. 3, p. 173-178, 2004.

SOUZA, A. R. E. **Produção e qualidade de cachos da videira cv. Crimson Seedless sob ação de biorreguladores**. 2013. 92f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura Irrigada) – Universidade do Estado da Bahia – UNEB, 2013.

ABREU, et al. Produtividade e qualidade de frutos de videira'Isabel'em função das doses de etefon e épocas de poda. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 1, p. 12-20, 2017.

FURINI, **Efeito da aplicação de Etefon sobre a desfolha na região dos cachos da cultivar de uva Cabernet Sauvignon no Planalto Sul Catarinense**. 2020, 69 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de pós-graduação em Produção Vegetal. Lages, 2020.

SANTOS, **Respostas morfofisiológicas de videiras cultivadas sob diferentes condições in vitro**. 2007. Dissertação (Mestrado em Pós-Graduação em Fisiologia Vegetal.) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais- UFV. 2007.

MORO, L. **Regulação hormonal da biossíntese de antocianinas em framboesas (*Rubus idaeus*) no período pós- colheita**. 2013 84f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Farmacêuticos, Universidade de São Paulo, 2013.

HAJI, FNP et al. **Manejo da cultura da uva**. Embrapa Semiárido-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E), 2011.

ALLEBRANDT, et al. Efeito de reguladores de crescimento na maturação de uvas viníferas em regiões de altitude de Santa Catarina. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, p. 1393-1405, 2017.

BADALOTTI; DA SILVA, . **Aplicação de etileno sobre a concentração**

**fenólica da uva e do vinho 'Merlot'**. In: **3º Seminário de Pós-graduação**. 2018.

GIOVANNINI, Manual de viticultura: **série tekne**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2014.

LEÃO, **Reguladores de crescimento**. Embrapa, 2021. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/uva-de-mesa/producao/tratos-culturais/reguladores-de-crescimento> >. Acesso em: 21/11/2021.

RODRIGUES, et all. Aplicação de ethephon e qualidade da uva 'Rubi' em Porto Feliz-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 925-930, 2010.

ALBUQUERQUE, Videira (Vitis sp). **Embrapa: Semiárido-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**. p. 93-119. São Paulo, 2003.

FRACARO, PEREIRA, Efeito do ethephon sobre a brotação e vigor dos ramos da videira 'Niágara Rosada' (Vitis labrusca L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, p. 399-402, 2004.

TAIZ, et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6ª edição. Artmed Editora, 2017.

GARDIN, et al. Ácido abscísico e Etefom: influência sobre a maturação e qualidade das uvas Cabernet Sauvignon. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, p. 321-327, 2012.

PANTANO, **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. 64 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2002.

LEÃO, DE ASSIS, **Efeito do ethephon sobre a coloração de qualidade da uva Red Globe no Vale do São Francisco**. Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE), 1999.

CHAVES, et al. Caracterização imunoquímica da ACC (ácido 1-carboxílico-1-aminociclopropano) oxidase em frutos climatéricos. **Food Science and Technology**, v. 17, p. 320-324, 1997.

TAVARES, **ACC Sintase Em Cana De Açúcar: Estudo De Regulação Gênica e Aplicação Biotecnológica**. 2011 102f. Dissertação (Mestrado em genética Vegetal) Universidade de Campinas-SP, UNICAMP, 2013.

ROBERTO, et al. Curvas de maturação da uva 'Tannat'(Vitis viniferaL.) para a elaboração de vinho tinto1. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 25, n. 3, p. 173-178, 2004.

SOUZA, A. R. E. **Produção e qualidade de cachos da videira cv. Crimson Seedless sob ação de biorreguladores**. 2013. 92f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura Irrigada) – Universidade do Estado da Bahia – UNEB, 2013.

ABREU, et al. Produtividade e qualidade de frutos de videira'Isabel'em função das doses de etefon e épocas de poda. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 1, p. 12-20, 2017.

DE MELLO, MACHADO, Vitivinicultura brasileira: Panorama 2019. **Comunicado Técnico**, v. 175, n. 1, p. 6, 2020.

PESENTI, et al. Qualidade fenólica em cultivares de uva submetida a poda verde e regulador hormonal. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. 39-52 , 2021.

CENSO AGROPECUÁRIO 2021. In: IBGE. **Sidra**: sistema IBGE de recuperação automática. Pernambuco, 2022. Disponível em:< <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#resultado>> . Acesso em: mar. 2012.

## APÊNDICE

**Figura 7:** Evidências da eficiência do produto aos 7 DAA (dias após a aplicação). Acervo pessoal, 2021.



**Figura 8:** Evidências da eficiência do produto aos 14 DAA. Acervo pessoal, 2021.



**Figura 9:** Evidências da eficiência do produto aos 28 DAA. Acervo pessoal, 2021.



**Figura 10:** Cachos colhidos para análises físico-químicas em laboratório aos 14 DAA, com escala 5 ou superior. Acervo pessoal, 2021.



**Figura 11:** Cachos colhidos para análises físico-químicas em laboratório aos 28 DAA, com escala 5 ou superior. Acervo pessoal, 2021.



**Imagem 12:** Pesagem para análise de acidez titulável. Acervo pessoal, 2021.



## ANEXOS

**Anexo 1:** Croqui experimental do ensaio.

<b>FRENTE</b>		
TAMANHO DA PARCELA: 15,75 m <sup>2</sup>	5	<b>BLOCO A</b>
PLANTAS POR PARCELAS : 3	4	
NUMERO DE TRATAMENTOS : 5	3	
NUMERO DE REPETIÇÕES : 6	2	
	1	
	3	<b>BLOCO B</b>
	4	
	5	
	1	
	2	<b>BLOCO C</b>
	4	
	1	
	3	
	2	
	5	<b>BLOCO D</b>
	4	
	3	
	2	
	1	
	5	<b>BLOCO E</b>
	4	
	3	
	2	
	1	
	5	<b>BLOCO F</b>
	4	
	3	
	2	
	1	
<b>FUNDO</b>		