

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS DOM PEDRITO**

**BRUNA LAÍS HAMM**

**REGULADORES VEGETAIS NA PÓS-COLHEITA DE UVAS `ITÁLIA`**

**Dom Pedrito - RS  
2017**

**BRUNA LAÍS HAMM**

**REGULADORES VEGETAIS NA PÓS-COLHEITA DE UVAS 'ITALIA'**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Enologia.

Orientador: Prof. Dr. Juan Saveedra del Aguila

**Dom Pedrito - RS  
2017**

H224r Hamm, Bruna Laís

REGULADORES VEGETAIS NA PÓS-COLHEITA DE UVAS 'ITÁLIA'  
/ Bruna Laís Hamm.

43 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Pampa, ENOLOGIA, 2017.

"Orientação: Juan Saveedra del Aguila".

1. Vitis vinifera L.. 2. fisiologia vegetal. 3.  
fitoreguladores. 4. saúde.

**BRUNA LAÍS HAMM**

**REGULADORES VEGETAIS NA PÓS-COLHEITA DE UVAS 'ITÁLIA'**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharel em Enologia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Enologia.

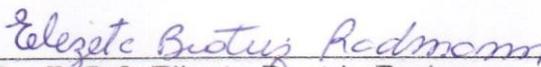
Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 27 de novembro de 2017.

Banca avaliadora:



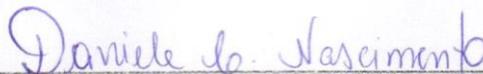
---

Prof. Dr. Juan Saavedra del Aguila  
Orientador  
UNIPAMPA



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elizete Beatriz Radmann  
UNIPAMPA



---

Bióloga Daniele Camargo Nascimento  
UNIPAMPA

*“Dedico este trabalho aos  
meus afilhados Pyetra e Leonardo  
que são luz em meu caminho”*

## AGRADECIMENTO

Primeiramente agradeço a Deus por todo apoio espiritual, encorajamento em frente à vários medos que tive e continuo tendo diariamente. Em segundo lugar a minha Família. Meus pais Rosani e Victor, meus irmãos Mauro e Júlio, meu agradecimento por me manter na faculdade, mesmo passando por dificuldades, por estar presente nos momentos difíceis, e principalmente por nunca terem me desmotivado . A minha avó Maria que mesmo enferma sempre me pôs em suas orações. Existem algumas pessoas muito importantes das quais sem o incentivo eu nunca teria entrado na faculdade uma delas é minha amiga de infância Stefani e a outra não menos importante mas essencial Fabrício que me ajudou a entrar na faculdade, da qual sou eternamente grata por ser realmente aquilo que eu gostaria e amo ter feito e que continua sendo um grande amigo. Agradeço a todos os que me ajudaram na elaboração deste trabalho: Meu irmão Mauro, e orientador Profº Juan pelo patrocínio e apoio psicológico. Aos professores que contribuíram para minha formação, principalmente a professora Elizete pelas contribuições científicas. Aos técnicos William, Daniel, Daniele e Tati por todo apoio . À amiga Joselen, por estar junto desde o 1º semestre e me acompanhar por todas as fases da faculdade até agora. A amiga Patrícia por ter me ajudado com meu trabalho e pela grandiosa amizade. Aos amigos Nelma e Gustavo pela ajuda na formatação. Ao colega e amigo Tiago pela disposição em todas dúvidas durante a formação assim também como os ex colegas e amigos Ataíde Israel e Ângela por todo conhecimento que ainda continuam me passando. Aos colegas de curso e grupo de pesquisa (Nepe<sup>2</sup>) Luciana , Alexandra, Alice, Pedro, Nádia, Marcelo, Sandra e Alef . O meu muito obrigada a todos os citados e aos que não foram citados mas tem valor imenso no meu dia a dia!

*“Não estou querendo dizer que já consegui tudo o que quero, ou que já fiquei perfeito, mas continuo a correr para conquistar o prêmio, pois para isso já fui conquistado por Cristo Jesus”.*

*Filipenses 3.12*

## RESUMO

A uva é um fruto que deve ser colhida quando madura, pois não amadurece pós colheita. A pós-colheita de frutas tem sido observada de modo diferente nos últimos anos, devido ao consumo elevado, as exportações e principalmente ao olhar do consumidor que cada vez exige mais qualidade dos produtos. O objetivo do presente trabalho, foi o de avaliar o uso de alguns reguladores vegetais na pós-colheita de uva fina de mesa 'Itália'. Os tratamentos foram: Tratamento 1: Controle (água destilada); Tratamento 2: 100 ppm de Auxina; Tratamento 3: 100 ppm de Ácido Giberélico; Tratamento 4: 1000 ppb de 1-Metilciclopropeno (1-MCP); Tratamento 5: 100 ppm de Ácido Salicílico e; Tratamento 6: 100 ppm de etileno. As avaliações foram realizadas no dia zero (instalação do experimento), aos 7 dias e 14 dias de armazenamento a 16°C e 75% de Umidade Relativa (UR) (simulando a temperatura de comercialização de um supermercado). Os resultados foram avaliados pelo Teste de Tukey à 5 % de probabilidade. O pH do mosto variou entre 3,11 e 4,30, valores ideais para que não ocorram contaminações microbiológicas. A glicose e frutose são os açúcares redutores encontrados nas uvas. Pôde-se observar que no sétimo dia de avaliação e no tratamento T6, ou seja nas uvas que foram tratadas com 100 ppm Etileno, as uvas apresentaram teores maiores destes açúcares redutores. Os sólidos solúveis totais, expressos em °Brix, obtiveram um acúmulo maior no sétimo dia de avaliação, onde obteve resultado significativamente maior no tratamento T6, sendo estas as uvas que foram tratadas com 100 ppm Etileno. Resultados similares foram obtidos por Almeida et al., (2014), trabalhando com uva 'Itália' e estudando o efeito de diferentes reguladores vegetais na pós-colheita do fruto. Conclui-se que o uso de etileno na pós-colheita de uvas de mesa 'Itália', aumentou a doçura da mesma.

Palavras-Chave: *Vitis vinifera* L., fisiologia vegetal, fitoreguladores, saúde.

## ABSTRACT

The grape is a fruit that must be harvested when it ripe, because it does not ripen post harvest. Post-harvesting of fruits has been observed differently in recent years, due to high consumption, exports and especially to the look of the consumer that requires more product quality. The objective of the present study was to evaluate the use of some plant regulators in post harvesting 'Itália' table grape. The treatments were: Treatment 1: Control (distilled water); Treatment 2: 100 ppm auxin; Treatment 3: 100 ppm gibberellic acid ; Treatment 4: 1000 ppb of 1-methylcyclopropene(1-MCP); Treatment 5: 100 ppm salicylic acid; Treatment 6: 100 ppm ethylene. The evaluations were performed on day zero (experiment installation) at 7 days and 14 days of storage at 16°C and 75% relative humidity (RH) (simulating the temperature of a supermarket). The results were evaluated by the Tukey test at 5% probability. The pH of the wort ranged from 3.11 to 4.30, ideal values for the absence of microbiological contaminations. Glucose and fructose are the reducing sugars found in grapes. It was observed that on the seventh day of evaluation and in the treatment T6, that is in the grapes that were treated with 100 ppm Ethylene, the grapes presented higher contents of these reducing sugars. The total soluble solids, expressed in °Brix, obtained a greater accumulation in the seventh day of evaluation, where it obtained a significantly greater result in the treatment T6, being these the grapes that were treated with 100 ppm Ethylene. Similar results were obtained by Almeida et al., (2014), working with 'Italy' grapes and studying the effect of different plant regulators on fruit post-harvest. The results were evaluated by the Tukey test at 5% probability. The use of ethylene in post-harvest 'Itália' table grapes has increased its sweetness.

Key words: *Vitis vinifera* L., plant physiology, plant regulators, health

## LISTA DE FIGURAS

Figura1 – Uvas 'Itália' no início do experimento provenientes de Caxias do Sul-RS.....	29
Figura 2 – Armazenamento das uvas 'Itália'.....	31
Figura 3 – Leitura em Refratômetro Portátil dos SST, expressos em °Brix.....	32
Figura 4 – pH metro digital de bancada, utilizado nas análises de pH e AT.....	33
Figura 5 – Amostras de mostos prontos a serem tituladas,para determinação da AT.....	33

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Perda de Matéria Fresca e Abscisão de Bagas.....	35
Tabela 2 – Desidratação do engaço de uva ‘Itália’ .....	36
Tabela 3 - Análise Sensorial de uva ‘Itália’ .....	37
Tabela 4 - Sólidos Solúveis Totais e Acidez Total de uva ‘Itália’ .....	38
Tabela 5 - Dados Winescan de Ácido Glucônico e Açúcar Redutor.....	39
Tabela 6 – Análises Clássicas de Acidez Total e “Ratio” .....	40

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AT - Acidez Total

SST- Sólidos Solúveis Totais

pH- Potencial Hidrogênio

°Brix - graus Brix (gramas por cento de sólidos totais)

°C - graus Celsius

g - gramas

g.L<sup>-1</sup> - gramas por litro

g.hL<sup>-1</sup> - gramas por hectolitro

L - litro

kg – quilograma

mg.L<sup>-1</sup> - miligrama por litro

ppm – partes por milhão

ppb – partes por bilhão

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	14
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	15
2.1 História da Uva de Mesa no Brasil .....	15
2.2 Cultivar Itália.....	16
2.3 Pré-Colheita.....	16
2.3.1 Pigmentos.....	17
2.3.2 Açúcares(carboidratos).....	17
2.3.3 Proteínas.....	18
2.3.4 Textura.....	18
2.3.5 Ácidos Orgânicos.....	18
2.3.6 Vitaminas.....	19
2.3.7 Compostos Voláteis.....	19
2.4 Pós-Coheita.....	19
2.4.1 Respiração.....	20
2.4.2 Alterações na composição dos frutos.....	20
2.4.3 Transpiração (Perda da Matéria Fresca).....	21
2.4.4 Doenças Pós-Colheita.....	21
2.4.5 Distúrbios Fisilógicos.....	21
2.4.6 Danos Mecânicos.....	22
2.5 Reguladores Vegetais.....	22
2.5.1 Hormônios.....	22
2.5.1.1 Auxinas.....	23
2.5.1.2 Citocininas.....	24
2.5.1.3 Ácido Giberélico.....	24
2.5.1.4 Etileno.....	25

2.5.1.5 Ácido Abscísico (ABA).....	26
2.5.1.6 Brassinosteróides (BR).....	26
2.5.1.7 Ácido Salicílico (AS).....	27
2.5.1.8 Jasmonatos.....	27
2.5.1.9 1- Metilciclopropeno (1-MCP).....	28
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	29
3.1 Local .....	29
3.2 Aquisição dos Frutos.....	29
3.3 Tratamentos.....	30
3.4 Acondicionamento e tempo de armazenamento.....	30
3.5 Análises Físico-químicas.....	31
3.6 Delineamento Experimental e Análises Estatísticas.....	34
4 RESULTADO E DISCUSSÕES.....	35
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	41
REFERÊNCIAS.....	42

## 1. INTRODUÇÃO

A uva é um produto agrícola de cultura permanente que está presente no Brasil desde 1535, trazida pelos portugueses. A uva é um fruto não climatérico, que dispõe de baixas taxas de respiração, esta respiração do fruto causa a redução da vida útil na prateleira do supermercado. A pós-colheita de frutas tem sido observada de modo diferente nos últimos anos, devido ao consumo elevado, as exportações e principalmente ao olhar do consumidor que cada vez exige mais qualidade dos produtos (KLUGE et. al.,2002).

O Brasil é um dos maiores produtores de frutas do mundo, em torno de 35 milhões de toneladas/ano, exporta 1% deste volume e apresenta um dos maiores índices de perdas em pós-colheita, estimadas em 30% (KLUGE et. al.,2002). As perdas estão ligadas diretamente à colheita, armazenamento, classificação dos produtos, transporte, embalagens inadequadas, e uso ou não de câmara fria. O País apresenta uma baixa qualidade das frutas colhidas devido a fatores como cultivares inadequadas, adubações desbalanceadas, incorreto manejo das plantas, entre outros. Estes fatores além de afetar a qualidade, podem também determinar o comportamento das frutas após a colheita (KLUGE et. al., 2002).

Hoje em dia a exigência dos consumidores é maior quanto à qualidade do produto que levam para casa. Foi pensando nisso, que este trabalho foi elaborado, a fim de tentar sanar alguns problemas encontrados nos supermercados e/ou fruteiras, como cachos com abscisão de bagas, ráquis escuros e desidratados, que demonstram que a uva foi colhida há muito tempo, danos mecânicos nas bagas e danos causados por patógenos e, uvas aparentemente perfeitas, porém verdes, sem maturação adequada, entre outros. Neste sentido, o objetivo da presente pesquisa, foi o de testar o efeito de alguns reguladores vegetais, que tem capacidade fisiológicas de melhorar a vida de prateleira de uvas finas de mesa 'Itália'. Tentando mostrar que os produtos apresentados ao consumidor, podem ser ainda mais perfeitos na prateleira de um supermercado, através do uso de alguns reguladores vegetais.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Uvas

A uva é o fruto da videira, cujo nome científico é *Vitis ssp*, da família botânica Vitáceas, sendo uma das frutas mais antigas utilizadas na alimentação humana. As uvas dividem-se em quatro grupos: uvas rústicas de mesa, como a 'Isabel', 'Niágara Branca', 'Niágara Rosada' e 'Concord'. uvas finas de mesa, como a 'Itália', 'Rubi', 'Benitaka' e 'Red Globe', que são as mais consumidas "in natura". Também existem as uvas finas de mesa sem sementes como a 'Sultanina', muito apreciada para o consumo natural e para passificação e, uvas especialmente destinadas à fabricação de vinhos (PIRES ,BOTELHO, 2001).

As uvas de mesa de boa qualidade devem apresentar uma combinação de características, como cachos uniformes e de tamanho médio, bagas grandes e perfeitas, com coloração, sabor e textura típicas da cultivar. Dentre os requerimentos para a boa aceitação das uvas pelos consumidores destacam-se, o sabor e a aparência. Outros requisitos exigidos pelo mercado são a vida de prateleira e a resistência ao manuseio e transporte (PIRES ,BOTELHO, 2001).

O cultivo da uva 'Itália' é um tipo de Produção Vegetal (Atividade Agrícola), e por não ser sujeitas a replantio após cada colheita é uma cultura perene.

O emprego de reguladores vegetais na viticultura, como giberelinas e citocininas, visa à melhoria das características do cacho, como o aumento do tamanho, bagas maiores, raleio do cacho, alongamento da raquis, atraso na maturação, aumento do período pós-colheita, engrossamento do pedicelo, melhoria da fertilização das flores e eliminação das sementes em bagas de uva (PIRES ,BOTELHO, 2001).

### 2.2 História da uva de mesa no Brasil

O primeiro cultivo de uva no Brasil foi no ano de 1535, trazida pelos portugueses, a primeira cultura foi em São Vicente - SP, mas teve um impulso apenas quando os estrangeiros italianos começaram a imigrar para as grandes cidades, como em São Paulo e no Rio Grande do Sul, no século XIX. A uva pode ser

consumida no ano inteiro, originada da Europa e Oriente Médio, é uma das frutas mais antigas utilizadas na alimentação humana (MILAGRES et al. ,2013).

### **2.3 Cultivar Itália**

A cultivar Itália, tem origem italiana apresenta película branca, é o resultado do cruzamento entre 'Bicane' e 'Moscatel de Hamburgo', que foi realizado em 1911, por Angelo Pirovano, e originalmente chamada de 'Pirovano 65', ela é de origem italiana. Foi trazida de navio para o Brasil na década de 1930 pelo engenheiro agrônomo Luciano Poletti, que tentou implantar em terras do município de Ferraz de Vasconcelos no estado de São Paulo mas não obteve sucesso. Foi Sussumo Ussui, um ex-funcionário do Sr. Poletti, que após 15 anos de tentativas, conseguiu produzir a Uva 'Itália', sendo este a primeira plantação comercial desta cultivar no Brasil. Atualmente o maior produtor de uva 'Itália', é o polo Petrolina-Juazeiro, que corresponde cerca 90 por cento da produção doméstica (NACHTIGAL et al.,2005).

Dentre as principais características da cultivar Itália destacam-se a produtividade, que facilmente atinge 30t/ha/ciclo; a boa aceitação pelo mercado consumidor, tanto nacional quanto internacional; o bom tamanho de bagas; o sabor moscatel e a boa resistência ao transporte e ao armazenamento. Os principais problemas com a uva 'Itália' estão relacionados à sensibilidade às doenças, principalmente míldio e oídio, e à necessidade de mão de obra intensiva para realização dos tratamentos culturais, principalmente o raleio de bagas, que promovem perdas e aumentam o custo de produção. Isso tem feito com que muitos produtores procurem outras cultivares para diversificarem a produção (NACHTIGAL et al., 2005).

### **2.4 Pré- colheita**

Existe vários procedimentos antes da colheita da uva na qual chamamos Boas Práticas Agrícolas (BPA), com a finalidade de evitar doenças, manter a produtividade e qualidade (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

Por isso da necessidade de estar atento, realizando estes procedimentos e praticas para corrigir quando necessário, para que o resultado final seja satisfatório (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

#### **2.4.1 Pigmentos**

A mudança da cor é a característica que mostra que a fruta já está madura. As modificações na coloração ocorrem, normalmente, devido à destruição da clorofila e à síntese de novos pigmentos (KLUGE et.al.,2002).

A clorofila é abundante nas frutas jovens e, à medida que estas avançam em seu processo de maturação, é substituída ou mascarada por outros pigmentos de vários cores e tonalidades. Com a destruição da clorofila outros pigmentos são sintetizados, como, por exemplo, os carotenoides, geralmente de cor amarela, e as antocianinas, frequentemente nas cores vermelha e roxas (KLUGE et.al.,2002).

#### **2.4.2 Açúcares (carboidratos)**

Os açúcares presentes nas frutas, de forma livre ou combinada, possuem como funções, fornecer o grau de doçura as frutas e, ser fonte de energia para vários processos metabólicos, além de sua função estrutural. A oxidação dos carboidratos no processo respiratório libera energia a qual é utilizada para síntese de proteínas, de lipídios e de outras substâncias e para inúmeras reações celulares. Dentre os carboidratos de moléculas mais complexas, o amido, a celulose, a hemicelulose e as pectinas são as mais importantes. O amido, bastante abundante em frutas imaturas, é responsável pela reserva energética e, à medida que a fruta amadurece, ele vai sendo hidrolisado e transformado em açúcares mais simples e solúveis, (frutose, glicose e sacarose). A celulose, a hemicelulose e as pectinas servem como componentes estruturais e, no transcorrer da maturação, sofrem degradação, principalmente por ação de enzimas específicas (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

A uva que é uma fruta não climaterica ou seja, a partir do momento em que ela é colhida, ela não seguirá amadurecendo, por isso só são colhidas quando

atingem a completa maturação, apresentam poucas variações no teor de açúcares após a colheita e, durante o armazenamento, enquanto que as frutas climatéricas, que normalmente são colhidas antes do amadurecimento, o teor de açúcares normalmente aumenta após a colheita e durante o amadurecimento por curtos períodos (KLUGE et.al., 2002).

### **2.4.3 Proteínas**

As proteínas, embora presentes em baixa concentração nas frutas (1 a 2%), apresentam importância primária, não apenas como componente das estruturas nuclear e citoplasmática, auxiliando na manutenção da organização celular, como também por representar um grande grupo de enzimas envolvidas no crescimento, desenvolvimento, maturação e vida pós-colheita da fruta (KLUGE et.al., 2002).

### **2.4.4 Textura**

O termo textura tem sido confundido, muitas vezes, com firmeza. A firmeza da polpa refere-se ao grau de dureza da fruta, enquanto que a textura é mais completa e de difícil determinação, uma vez que ela reflete a sensação produzida nos lábios, língua, mucosa da boca, dentes e ouvidos. Essas sensações são representadas pela dureza, maciez, fibrosidade, suculência, granulidade, qualidade farinácea, resistência e elasticidade (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

A firmeza de polpa é um componente da textura e sua determinação é uma maneira prática e objetiva de determinar a textura das frutas. O amolecimento de uma fruta pode ser resultante de três processos: da perda excessiva de água dos tecidos, com diminuição da pressão de turgescência, que ocorre em situações de armazenamento em baixa umidade relativa do ar; da quebra do amido; ou em decorrência de modificações observadas na lamela média e parede celular, principalmente devido à atividade enzimática. Essas alterações ocorrem principalmente sobre as substância pécticas presentes naqueles locais (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

### **2.4.5 Ácidos orgânicos**

As frutas apresentam uma quantidade de ácidos que, em balanço com os teores de açúcares, representam um importante atributo de qualidade. Além disso, muitos deles são voláteis contribuídos para o aroma característicos de muitas frutas (KLUGE et al., 2002).

Durante a maturação e no armazenamento os ácidos orgânicos sofrem oxidação no ciclo de Krebs, uma das etapas da respiração celular. Os ácidos predominantemente encontrados nas frutas são o málico, cítrico, tartárico, acético, oxálico, chiquínico, entre outros (KLUGE et al., 2002).

### **2.4.6 Vitaminas**

A vitamina que mais se destaca é o ácido ascórbico (vitamina C), encontrado em quase que a totalidade das frutas (KLUGE et al., 2002).

Poucas modificações ocorrem no teor vitamínico das frutas após a colheita e no armazenamento, a não ser que estas sofram processamento, onde as vitaminas, normalmente, apresentam uma pequena diminuição em sua concentração (KLUGE et al., 2002).

### **2.4.7 Compostos voláteis**

Os compostos voláteis são responsáveis pelo aroma das frutas e a sua produção está relacionada diretamente com o processo de amadurecimento e com os fatores que nele influenciam, como a temperatura, composição atmosférica, presença de etileno, entre outros fatores (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

Qualquer que seja a natureza dos compostos voláteis, seu surgimento só se inicia após o início da maturação (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

## **2.4 Pós colheita**

O País apresenta no mercado local uma baixa qualidade das frutas colhidas, devido a fatores como cultivares inadequadas, adubações desbalanceadas, incorreto manejo das plantas, entre outros (KLUGE et al., 2002).

Estes fatores além de afetar a qualidade, podem também determinar o comportamento das frutas após a colheita. Existem diferentes tipos de respiração por parte das frutas. Elas apresentam taxa respiratória, produção de etileno, duração da fase de desenvolvimento, fatores genéticos, e diferenças morfológicas e fisiológicas (KLUGE et. al., 2002).

A qualidade do fruto depende do manejo do vinhedo, da uva, da sanidade dos mesmos e do tempo em que o fruto estará no vinhedo (KLUGE et. al., 2002).

#### **2.4.1 Respiração**

A respiração é o principal processo fisiológico que continua ocorrendo após a colheita. Nesta etapa, a respiração se realiza graças às reservas acumuladas pela fruta, uma vez que ela não depende mais da absorção de água e nutrientes pelas raízes, e da atividade fotossintética das folhas da planta que a produziu. A respiração consiste na decomposição oxidativa de substâncias complexas presentes nas células, como amido, açúcares e ácidos orgânicos, em moléculas simples,  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , com produção de energia. Após a colheita, a fruta tem sua vida independente e usa, como substrato para suas funções vitais, as reservas acumuladas, durante o crescimento e a maturação (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

De maneira geral, a taxa de deterioração (percebibilidade) de um produto colhido é proporcional à sua taxa respiratória. A temperatura a qual a fruta é exposta influencia diretamente a respiração, sendo que o aumento de  $10^\circ\text{C}$  na temperatura do produto eleva 2 a 3 vezes a sua taxa respiratória e, conseqüentemente, diminui a sua vida pós- colheita (KLUGE et al., 2002).

#### **2.4.2 Alterações na composição dos frutos**

As alterações na composição continuam após a colheita das frutas, sendo a degradação da clorofila, a síntese de outros pigmentos como carotenoides e antocianinas, alterações importantes e desejáveis, considerando que melhoram a qualidade interna e externa da fruta (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

As modificações nos carboidratos também são consideradas desejáveis para as frutas, pois aumentam seu grau de doçura. Por outro lado são considerado

alterações indesejáveis, a solubilização das pectinas e outros polissacarídeos, que resultam em amolecimento da fruta e num conseqüente aumento na susceptibilidade às injúrias mecânicas e aos patógenos causadores de podridões e alterações nos ácidos orgânicos, proteínas, aminoácidos e lipídios podem influenciar o sabor e o aroma das frutas (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

#### **2.4.3 Transpiração (perda de matéria fresca)**

A perda de água das frutas pelo processo de transpiração, pode ser uma das principais causas da deterioração, considerando que resulta em alteração na aparência (devido ao murchamento), perda de textura (amolecimento, flacidez e ressecamento) e perda nutricional (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

Técnicas pós-colheita têm proporcionado reduções significativas nas perdas de água do produto armazenado, tais como a embalagem das frutas em materiais plásticos ou aplicações de ceras e outros compostos sobre a fruta (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

#### **2.4.4 Doenças pós- colheita**

As doenças que surgem após a colheita e durante o armazenamento se caracterizam como um dos principais fatores de perdas quantitativas e qualitativas das frutas de clima temperado (KLUGE et al., 2002).

São causadas principalmente por doenças como a podridão cinzenta e a podridão nobre que são causadas por fungos, que podem infectar a fruta ainda ao pomar, e se desenvolver durante a conservação, ou promover a infecção na própria frigoconservação, em caso de falta de higienização dos equipamentos utilizados para a classificação, das embalagens e das câmaras frias (KLUGE et al., 2002).

#### **2.4.5 Distúrbios fisiológicos**

Os distúrbios fisiológicos são traduzidos por modificações no sabor e na aparência, que são componentes importantes da qualidade das frutas.

Diversas são as causas dos distúrbios fisiológicos, incluindo causas ambientais, nutricionais e as relacionadas com a temperatura. Várias técnicas complementares

ao armazenamento refrigerado têm contribuindo para minimizar a ocorrência destas desordens (KLUGE et al., 2002).

#### **2.4.6 Danos Mecânicos**

As machucaduras, cortes e abrasões são exemplos de danos mecânicos que ocorrem nos tecidos das frutas. Estes tipos de danos podem ocorrer em qualquer etapa entre a colheita e o consumo da fruta. Os ferimentos nas frutas provocam a produção de etileno e a elevação da respiração, levando rapidamente a fruta a senescência, e normalmente iniciam durante o processo de colheita e o transporte, facilitando a penetração de patógenos causadores de podridões.

Os danos mecânicos seriam minimizados ao utilizarem-se sacolas forradas para evitar o impacto entre os cachos ou diretamente na embalagem de comercialização, minimizando a vibração da fruta durante o transporte, evitando cortes e abrasões (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

### **2.5. Reguladores Vegetais**

No século XIX um botânico alemão chamado Julius Von Sachs (1832-1897), propôs que mensageiros químicos eram responsáveis pela formação e pelo crescimento de diversos órgãos vegetais. E que fatores externos, como gravidade, poderiam afetar a distribuição dessas substâncias na planta. Nestes mensageiros químicos que funcionam como mediadores na comunicação intercelular são chamados de hormônios, os quais interagem com proteínas específicas, denominados receptores, localizadas nas membranas celulares (TAIZ e ZEIGER, 2013).

Reguladores Vegetais são substâncias sintéticas com efeitos semelhantes aos dos hormônios biossintetizados pelas plantas, e que também em reduzidas concentrações, podem controlar o crescimento e desenvolvimento dos vegetais (TAIZ e ZEIGER, 2013).

#### **2.5.1 Hormônios**

Os hormônios vegetais também conhecidos como fito - hormônios são substâncias orgânicas que desempenham uma importante função, atuando nas várias etapas do desenvolvimento da planta (crescimento, floração, desenvolvimento e amadurecimento do fruto). A palavra hormônio é de origem grega, que significa excitar, mas também existem hormônios que são inibidores, sendo conveniente considerá-los reguladores químicos. Sua ação depende do local onde está atuando, da sua concentração e da época de desenvolvimento da planta. Até pouco tempo, acreditava-se que o desenvolvimento vegetal era regulado por apenas cinco tipos de hormônios: auxinas, giberelinas, citocininas, etileno e ácido abscísico. Entretanto hoje existe mais um a esta lista de hormônios, os brassinoesteróides (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

Também existem moléculas sinalizadoras, que tem uma função de conferir resistência a patógenos e de defesa contra herbívoras, como ácido jasmônico, o ácido salicílico e o polipeptídeo sistemina (TAIZ e ZEIGER, 2013).

Ainda não empregados em larga escala em cultivos comerciais, os reguladores vegetais podem ser utilizados em viticultura, para controle do crescimento vegetativo, aumento da fertilidade das gemas, incremento da fixação de frutos, desbastes de cacho, supressão de sementes, aceleração ou retardo da maturação de frutos, controle do enrugamento dos bagos, enraizamento de estacas e na micro propagação (PIRES e BOTELHO, 2001).

### **2.5.1.1 Auxinas**

Em meados de 1930 foi determinado que a auxina era o ácido indol-3acético (AIA). Vários estudos comprovam que a auxina está envolvida na regulação do desenvolvimento dos frutos. A auxina é produzida no pólen, no endosperma e no embrião de sementes em desenvolvimento e o estímulo inicial para o crescimento do fruto pode resultar da polinização. Após a fertilização, o crescimento do fruto depende da auxina produzida nas sementes em desenvolvimento. O endosperma pode contribuir com auxina durante o estágio inicial do crescimento do fruto e o embrião em desenvolvimento pode ser a fonte principal de auxina durante os estágios seguintes (PIRES e BOTELHO, 2001).

As auxinas sintéticas apresentam vários usos comerciais na agricultura e na horticultura. Os principais sítios de síntese de auxina são os tecidos meristemáticos

de diferentes órgãos, tais como gemas em brotamento, folhas jovens, extremidades da raiz e flores ou inflorescências de ramos florais em crescimento. Ela atua causando um efeito fisiológico na alongação celular, fototropismo (movimento do órgão da planta em resposta a um fluxo direcional ou um gradiente de luz), geotropismo (crescimento do caule e inibição do crescimento da raiz), efeito herbicida e partenocarpia (frutos sem sementes), crescimento de frutos e impedimento da abscisão, sendo que em alta concentração impede a queda de folhas e frutos (FAGAN et al., 2015).

### **2.5.1.2 Citocinina**

A palavra citocinina é de origem grega e significa movimento. As citocininas são uma classe de fitormônios encontradas em grande quantidade na região dos ápices radiculares, folhas, frutos e sementes. Vale destacar que o principal local de síntese é nas raízes. Sabe-se que depois de sintetizado no ápice radicular, esse hormônio migra para as outras partes da planta via xilema. A zeatina é a principal citocinina encontrada nos vegetais, enquanto a cinetina é a forma sintética mais utilizada. De maneira geral, as maiores concentrações de citocinina são encontradas em regiões meristemáticas, órgãos em crescimento como folhas jovens, sementes em desenvolvimento, frutos e raízes. O meristema apical da raiz, no entanto, é o principal sítio de biossíntese dessa substância controladora do desenvolvimento das plantas (FAGAN et. al., 2015).

Ela atua causando crescimento de plantas intactas, reversão do nanismo genético, lançamento da inflorescência e florescimento, mobilização de reservas, efeitos de germinação e dormência de sementes (período de acúmulo de reservas) (FAGAN et. al., 2015).

### **2.5.1.3 Ácido giberélico**

Nas plantas, as giberelinas determinam importantes alterações fisiológicas, como floração, partenocarpia, expressão sexual, senescência, abscisão, germinação e quebra de dormência. São sintetizadas nas regiões de crescimento, sementes em germinação, frutos imaturos, ápices de caule e raízes. Ocorre também síntese de fungos e algumas bactérias. Mais de 100 compostos são conhecidos como

giberelinas. O mais importante efeito da aplicação do ácido giberélico na viticultura é o aumento do tamanho das bagas, alongamento das ráquis do cacho, raleio das flores e a antecipação ou retardo da maturação. Seus efeitos dependem da época da aplicação (FAGAN et al., 2015).

#### **2.5.1.4 Etileno**

Em 1934, o etileno, mesmo sendo um gás, passou a ser considerado um hormônio vegetal por ser um produto de ocorrência natural nas plantas, que promove diferentes efeitos no seu crescimento e diferenciação. É encontrado na maioria dos órgãos de plantas superiores e em alguns frutos, com exceção das sementes. É sintetizado em muitos tecidos vegetais em resposta às condições de estresse. É um hidrocarboneto insaturado ( $C_2H_4$ ), sendo o mais simples de todos os reguladores das plantas. Como fonte sintética de etileno destaca-se o Ethephon. O etileno é um hormônio produzido pelas plantas, principalmente durante a fase de amadurecimento dos frutos. O produto sintético precursor de etileno é conhecido como Ethephon, cujo produto comercial é o Ethrel® (CASTRO et al., 2005).

Na viticultura sua ação é antecipar a maturação, desenvolver coloração nas uvas tintas. Induzir a abscisão de folhas e frutos, controlar o excessivo vigor vegetativo, aumentar a viabilidade das gemas, estimular o enraizamentos de estacas e a germinação de sementes (CASTRO et al., 2005).

O etileno é considerado como o hormônio do amadurecimento. À medida que o fruto amadurece, observa-se um maior aumento na síntese de etileno (CASTRO et al., 2005).

O processo de abscisão é muito importante, pois a queda ou não de flores, frutos e folhas influencia no rendimento e na eficiência das operações de colheita. O etileno endógeno está relacionado com o processo de abscisão normal de folhas e frutos, provavelmente tal mecanismo sofre também influência de outros hormônios. Aplicações exógenas de etileno aceleram ou causam a abscisão prematura de folhas, frutos jovens e outros órgãos. As plantas podem ser tratadas diretamente com etileno ou através do uso de substâncias que liberam etileno, como o Ethephon (ácido 2-cloroetilfosfônico), ou indiretamente com auxinas, as quais estimulam a produção natural de etileno, quando em concentrações elevadas. Existem

evidências de que o etileno age como mediador no processo de floração induzida em plantas tratadas com auxinas (CASTRO et. al., 2005).

A produção de etileno em condições de estresse causados por químicos, seca, inundação, radiação, danos causados por insetos e mecânicos, observa-se uma maior produção de etileno, pelas células metabolicamente ativas. Dentre outros efeitos fisiológicos o etileno parece estar envolvido em outros processos como a fotossíntese, transpiração, dormência, germinação de sementes, quebra de dormência das gemas, dominância apical, crescimento celular, cultura de tecidos, embriogênese, iniciação radicular, formação de látex e de raízes (CASTRO et. al., 2005).

#### **2.5.1.5 Ácido Abscísico (ABA)**

Os inibidores, também chamados de abscisinas ou dorminas, são substâncias naturais que retardam ou inibem o desenvolvimento de órgãos vegetais. São encontrados nos órgãos das plantas vasculares e pteridófitos (CASTRO et al., 2005).

O ácido abscísico (ABA), ácido (3-metil-5(1-hidroxi-4-oxo-2,6-trimetil-2-ciclohexano-1-il)cis, trans-2,4-pentadienóico), deriva de um produto da degradação dos carotenóides, sobretudo da vilaxantina. Em condições de estresse hídrico em folhas maduras, origina-se a partir do ácido mevalônico. Também é encontrado em algumas sementes, provavelmente importado das folhas (CASTRO et al., 2005).

O ABA induz a abscisão das folhas e frutos de muitas espécies, e particularmente do algodoeiro. Todavia, outros hormônios, principalmente o AIA e o etileno, interagem com ABA no controle do mecanismo da abscisão (CASTRO et al., 2005).

Ele atua no fechamento estomático, defesa contra estresse salino e temperatura, dormência de gemas, germinação de sementes, atraso do crescimento e estímulo à senescência e Abscisão de folhas e frutos (CASTRO et al., 2005).

#### **2.5.1.6 Brassinosteróide (BR)**

Os Brassinosteróides (BR) são encontrados em dicotiledôneas, monocotiledôneas, gimnospermas e algas. Geralmente têm sido detectados em muitas partes de plantas, como grãos de pólen, flores, frutos, sementes, hastes, brotações, mas não foram encontrados em raízes, até o momento. Os efeitos dos

BR são semelhantes à promoção da produção de etileno em partes de plantas ou sistemas de plantas inteiras e diferentes da auxina, a qual é tipicamente mais eficiente na resposta em partes de plantas destacadas (CASTRO et al., 2005).

Os BR têm sido utilizados para promover a alongação de tecidos vegetativo sem uma grande variedade de plantas, em muito baixas concentrações. A promoção dos efeitos de BR na alongação tem sido revelada sob luz branca, verde e vermelha fraca. Todavia, pouco ou nenhum efeito tem sido encontrado. Também são inibidores poderosos do crescimento e desenvolvimento radicular. As auxinas estimulam e os BR tem efeito inibitório. Efeito estimulante na produção de etileno, e na cultura de tecidos, podem promover ou inibir o crescimento celular (CASTRO et. al., 2005).

#### **2.5.1.7 Ácido Salicílico (AS)**

O ácido salicílico (AS) foi encontrado em mais de 34 espécies vegetais, tendo sido identificado em folhas e estruturas masculinas de plantas. Os níveis mais elevados de AS foram encontrados nas inflorescências de plantas termogênicas e plantas atacadas por patógenos. São compostos fenólicos que possuem um anel aromático ligado a um grupo hidroxila ou a sua derivação funcional. Como a floração é resultado da ação conjunta de fatores e substâncias, ainda não há comprovação do efeito promotor do AS, inclusive existindo resultados contraditórios (CASTRO et. al., 2005).

O AS produz calor, ativando a respiração resistente ao cianeto (éster), resultando na volatilização de aminas e indóis de odor fermentado, os quais são atrativos para alguns insetos polinizadores (CASTRO et. al., 2005).

#### **2.5.1.8 JasmonatoS (JA)**

Foram detectados em 206 espécies de plantas, representando 150 famílias, incluindo samambaias, musgos e fungos. Evidências indicam que sua biossíntese ocorre em sistemas de ápices, folhas, frutos imaturos e extremidades de raízes, onde se encontra em níveis mais altos (CASTRO et. al., 2005).

Seus efeitos podem ser de promoção e inibição de processos morfológicos e fisiológicos de plantas, alguns deles similares aos do ABA e do etileno. Quando aplicado exogenamente, o JA promove senescência de folhas, com a degradação de

clorofila, e muitos outros efeitos associados com o processo de senescência (CASTRO et. al.,2005) .

#### **2.5.1.9 1-Metilciclopropeno (1-MCP)**

O 1-MCP compete com o etileno pelos sítios de ligação nos receptores das membranas podendo atrasar ou inibir eventos do amadurecimento dependentes daquele fitormônio (JIANG et. al., 1999), é também utilizado para estender a pós-colheita , e o armazenamento, para evitar a deterioração dos produtos hortícolas. (BLANKENSHIP e DOLE, 2003). A aplicação de 1-MCP retarda o aparecimento de sintomas de senescência, aumentando o tempo de armazenamento dos frutos, mantendo a qualidade desejada pelo consumidor. O 1-MCP também diminuiu a atividade da polifenoloxidase (PPO), provocando uma menor oxidação dos compostos fenólicos e assim retardando o escurecimento da polpa. (SISLER SEREK,1997). Estudos realizados por REUCK et al. (2009) com aplicação de 1-MCP mostraram efetividade no controle do escurecimento de lichias 'Mauritius' e 'MacLeans Red', conseguindo controlar a atividade da PPO.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local

O experimento foi realizado no Laboratório de Produção Vegetal, na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), no município de Dom Pedrito, Rio Grande do Sul (RS).

#### 3.2 Aquisição dos Frutos

Os frutos foram colhidos no estágio de maturação plena, após a mudança da coloração verde para amarelado, em um pomar comercial localizado no município de Caxias do Sul, RS. Após a colheita, os frutos foram armazenados em caixas de papelão imediatamente transportados até o Laboratório (Figura1), onde foram novamente selecionados.

Figura 1 - Uvas 'Itália' no início do experimento, provenientes de Caxias do Sul - RS.



Foto: Do autor. 2017

### 3.3 Tratamentos

Os tratamentos foram:

- Tratamento 1: Controle (água destilada);
- Tratamento 2: 100 ppm de Auxina (indol-3acético,AIA);
- Tratamento 3: 100 ppm de Ácido Giberélico;
- Tratamento 4: 1000 ppb de 1-Metilciclopropeno (1-MCP);
- Tratamento 5: 100 ppm de Ácido Salicílico e;
- Tratamento 6: 100 ppm de etileno.

Nos tratamentos T1,T2,T3, T5 E T6 os reguladores encontram-se em forma líquida e foram borificadas sobre os cachos e no tratamento T4 o 1-MCP encontra-se em forma de gás, então as uvas foram armazenadas em uma caixa plástica e permaneceram em contato com o gás durante 24 horas.

As avaliações foram realizadas no dia zero (instalação do experimento), aos 7 dias e 14 dias de armazenamento a 16°C e 75% de Umidade Relativa (UR) (simulando a temperatura de comercialização de um supermercado).

### 3.4 Acondicionamento e tempo de armazenamento

Os frutos (cachos), de todos os tratamentos, foram acondicionados individualmente (Figura 2).

Os frutos foram armazenados a 16°C por períodos de 14 dias simulando período de comercialização.

Figura 2 - Armazenamento das Uvas 'Itália'.



Foto: Do autor. 2017

### 3.5 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas (Figura 3), foram realizadas no laboratório de Produção Vegetal da Universidade Federal do Pampa – Campus Dom Pedrito – RS.

Antes do processamento das uvas de todos os tratamentos, avaliou-se:

**a) Perda de matéria fresca:** determinada por diferença em %, entre as massas inicial e final de cada repetição.

**b) Incidência de podridão:** À partir das bagas desprendidas do cacho e da incidência de podridão obtida, as bagas foram classificadas em cinco categorias: 0= 0%, 1= <5%, 2= 5-25%, 3= 25-50% e 4= >50%.

**c) Porcentagem de abscisão das bagas:** os cachos foram pesados com as bagas que sofreram o esbagoamento e sem as bagas que sofreram esbagoamento. As bagas que sofreram esbagoamento também foram pesadas separadamente. A porcentagem da abscisão foi calculada com a seguinte fórmula:

$$\text{Porcentagem de abscisão de bagas} = \frac{\text{cachos sem as bagas que sofreram degrana} \times 100}{\text{cachos com as bagas que sofreram degrana}}$$

**d) Índice de escurecimento do engaço:** Conforme preconizado por CRISOSTO et. al. (2001), para a análise da aparência do engaço foi adotado uma

escala de notas, sendo: 1= verde, fresco, túrgido, 2= verde, opaco, 3=verde para marrom, 4= predominantemente marrom e 5= marrom pardo e seco.

**e) Porcentagem de desidratação do engaço:** É determinada pela porcentagem de água presente no engaço. Após a retirada de todas as bagas do cacho, a massa fresca e a massa seca do engaço são averiguadas. Para a obtenção da massa seca, os engaços foram secados em uma estufa.

A porcentagem da desidratação foi calculada com as seguintes fórmulas:

$$\% \text{ massa seca} = \frac{\text{massa seca} \times 100}{\text{massa fresca}}$$

$$\% \text{ de água do engaço} = 100 \% - \% \text{ massa fresca}$$

Imediatamente após as avaliações dos cachos, bagas ou engaços, citados anteriormente, os tratamentos foram processados numa centrífuga de suco. Uma parte dos mostos das uvas de todos os tratamentos, foram colocados em tubos de Falcon e destinadas para análise no equipamento *WineScan SO2®* (FOSS, Dinamarca), o qual utiliza o *software FOSS integrator version 1.6.0* (FOSS, Dinamarca), mediante a técnica de espectrometria de infravermelho por transformada de *Fourier* (FTIR), neste equipamento foram realizadas as análises físico-químicas do mosto, sendo estas variáveis respostas as seguintes: Sólidos Solúveis Totais (expresso em °Brix), pH, acidez total, açúcares redutores, ácido tartárico, ácido málico, ácido glucônico e, teor de potássio .

Com outra parte do mosto e dentro das análises clássicas, avaliou-se as seguintes variáveis respostas:

**Teor de sólidos solúveis totais (SST):** após a trituração das amostras em um processador doméstico, uma gota do mosto proveniente da fruta foi colocado em um refratômetro digital (Figura 3), onde o resultado é expresso em ° Brix.

**pH:** realizado pela leitura de cada mosto num potenciômetro (Figura 4).

**Acidez Total Titulável (AT):** foi determinada por titulação (Figura 5) com NaOH 0,1 N até pH 8,1 com os resultados expressos em % ácido tartárico.

**d) “Ratio” (SST/AT):** é obtida pela divisão do Sólidos Solúveis Totais (SST) e pela Acidez Total (AT).

Figura 3 - Leitura em Refractômetro Portátil dos SST, expressos em °Brix.



Fonte: Do autor. 2017

Figura 4 - pHmetro Digital de bancada, utilizado nas análises de pH e AT.



Fonte: Do autor. 2017

Figura 5 - Amostras de mostos prontos a serem tituladas, para determinação da AT.



Fonte: Do autor. 2017

### **3.6 Delineamento experimental e Análises Estatísticas**

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições por tratamento.

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de comparação de médias de Tukey ao 5% de probabilidade.

#### 4 Resultados e Discussões

Quando o fruto perde água (matéria fresca, Tabela 1), ele inicia um processo de murchamento, isso acontece em função da maior transpiração do fruto e com o tempo ele começa o desprendimento do raquis do cacho (abscisão de bagas, Tabela 1). Esses são aspectos no qual o consumidor avalia quando vai adquirir no mercado. Os dados estatísticos mostram que o T4, onde as uvas foram tratadas 1000 ppb 1-Metilciclopropene (1-MCP), foi onde houve mais perda de matéria fresca.

A abscisão de bagas foi maior no sétimo dia de avaliação, nos tratamentos T1 Controle e no tratamento T3 onde as uvas foram tratadas com 100 ppm de Ácido Giberélico.

TABELA 1- Dados análise quanto a Perda de Matéria Fresca e Abscisão de Bagas de uva 'Itália', armazenada a 16°C e 75% UR por 14 dias.

Tratamentos*	Perda de Matéria Fresca (%)		Abscisão de Bagas (%)	
	Dia 7	Dia 14	Dia 7	Dia 14
T1	0,40 b**	1,72 b	0,96 a	0,84 a
T2	0,50 b	2,56 b	0,94 ab	0,78 a
T3	0,36 b	1,98 b	0,96 a	0,77 a
T4	1,99 a	2,52 b	0,87 b	0,71 a
T5	0,65 b	1,50 b	0,94 ab	0,78 a
T6	0,39 b	6,61 a	0,94 ab	0,81 a

\* T 1 = Controle (água destilada); T2 = 100 ppm Auxina; T3 = 100 ppm Ácido Giberélico; T4 = 1000 ppb 1-Metilciclopropene (1-MCP); T5 = 100 ppm Ácido Salicílico e; T6 = 100 ppm Etileno. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A desidratação do engaço (Tabela 2), dá-se a perda de água do engaço que foi colocado em estufa no laboratório para secar. Não obtiveram diferença significativa estatisticamente entre tratamentos.

Tabela 2 - Dados sobre análise de Desidratação do engaço de uva 'Itália', armazenada a 16°C e 75% UR por 14 dias.

Tratamentos	Desidratação do Engaço (%)	
	Dia 7	Dia 14
T1	0,58 a	0,92 a
T2	0,51 a	0,51 a
T3	0,40 a	0,74 a
T4	0,43 a	0,61 a
T5	0,35 a	0,70 a
T6	0,50 a	0,74 a

\* T 1 = Controle (agua destilada); T2 = 100 ppm Auxina; T3 = 100 ppm Ácido Giberélico; T4 = 1000 ppb 1-Metilciclopropene (1-MCP); T5 = 100 ppm Acido Salicílico e; T6 = 100 ppm Etileno. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os cachos que obtiveram abscisão de bagas, foram avaliados quanto a podridão que continham ou não em cada baga, ou seja incidência de podridão (Tabela 3). Os tratamentos que obtiveram mais podridões foram os tratamentos T2, onde as uvas foram tratadas com 100 ppm Auxina, e T3 que as uvas foram tratadas 1000 ppb Ácido Giberélico. Conseqüentemente os mesmos 2 tratamentos obtiveram o engaço mais escuro (índice de escurecimento do engaço, Tabela 3), que não é interessante sensorialmente ao consumidor final.

TABELA 3 - Dados da análise Sensorial de uva 'Itália', armazenada a 16°C e 75% UR por 14 dias.

Tratamentos	Incidência de Podridão		Índice de Escurecimento Engaço	
	Dia 7	Dia 14	Dia 7	Dia 14
T1	5,00 b	4,25 a	5,00 b	4,25 a
T2	7,00 a	4,25 <sup>a</sup>	7,00 a	4,25 a
T3	7,00 a	4,25 a	7,00 a	4,25 a
T4	6,50 ab	4,25 a	6,50 ab	4,25 a
T5	6,00 ab	4,25 a	6,00 ab	4,25 a
T6	6,50 ab	4,00 a	6,50 ab	4,00 a

\* T 1 = Controle (água destilada); T2 = 100 ppm Auxina; T3 = 100 ppm Ácido Giberélico; T4 = 1000 ppb 1-Metilciclopropene (1-MCP); T5 = 100 ppm Ácido Salicílico e; T6 = 100 ppm Etileno. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os sólidos solúveis totais, expressos em °Brix (Tabela 4), obtiveram um acúmulo maior no sétimo dia de avaliação, onde obteve resultado significativamente maior no tratamento T6, sendo estas as uvas que foram tratadas com 100 ppm Etileno. Resultados similares foram obtidos por Almeida et al., (2014), trabalhando com uva 'Itália' e estudando o efeito de diferentes reguladores vegetais na pós-colheita do fruto.

Também no sétimo dia de avaliação em relação à acidez total do mosto, obteve-se maior acidez agora no tratamento T4, onde as uvas foram tratadas com 1000 ppb 1-Metilciclopropene (1-MCP), porém em comparação a todos os dias de avaliação a menor acidez foi no sétimo dia de avaliação nos tratamentos; T1 que é o tratamento controle e o tratamento T2 no qual as uvas foram tratadas com 100 ppm Auxina.

TABELA 4 - Sólidos Solúveis Totais e Acidez Total de uva 'Ítália', armazenada a 16°C e 75% UR por 14 dias

Tratamentos*	Sólidos Solúveis Totais (°Brix)			Acidez Total (g L <sup>-1</sup> )		
	Dia 0	Dia 7	Dia 14	Dia 0	Dia 7	Dia 14
T1	15,90 a**	14,00 d	16,58 a	1,45 a	1,20 d	1,80 a
T2	15,90 a	15,80 c	16,50 a	1,45 a	1,20 c	1,87 a
T3	15,90 a	16,60 b	17,22 a	1,45 a	1,55	1,80 a
T4	15,90 a	15,75 c	17,30 a	1,45 a	1,65 a	1,97 a
T5	15,90 a	16,38 b	17,20 a	1,45 a	1,50 b	1,87 a
T6	15,90 a	17,23 a	16,62 a	1,45 a	1,50 b	1,87 a

\* T 1 = Controle (água destilada); T2 = 100 ppm Auxina; T3 = 100 ppm Ácido Giberélico; T4 = 1000 ppb 1-Metilciclopropene (1-MCP); T5 = 100 ppm Ácido Salicílico e; T6 = 100 ppm Etileno. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O Ácido glucônico é o indicador de podridão presente na uva, como podridão nobre e podridão cinzenta que são causados por fungos. A concentração deste ácido, é utilizado como indicador para diferenciar as uvas atacadas pelas podridões, das uvas sãs. Conforme a tabela 5 no primeiro dia de avaliação (dia 0), o índice de ácido glucônico foi baixo <0. No decorrer dos 14 dias o índice foi elevando, sendo as uvas do tratamento T1 (controle), as que obtiveram os maiores índices de ácido glucônico, conseqüentemente maiores presenças de patógenos pós-colheita no mosto destas uvas. Na posse destes resultados, pode-se afirmar que independente do tipo de regulador vegetal testado nas uvas 'Ítália' (tratamentos T2 a T6), estes foram eficientes em minimizar os efeitos nocivos das doenças pós-colheita.

A glicose e frutose são os açúcares redutores encontrados nas uvas. Pôde-se observar que no sétimo dia de avaliação e no tratamento T6, ou seja nas uvas que foram tratadas com 100 ppm Etileno, as uvas apresentaram teores maiores destes açúcares redutores (Tabela 5).

TABELA 5 - Dados Winescan de Ácido Glucônico e Açúcar Redutor, de uva 'Itália', armazenada a 16°C e 75% UR por 14 dias.

Tratamentos	Ácido Glucônico			Açúcar Redutor (gL-1)		
	Dia 0	Dia 7	Dia 14	Dia 0	Dia 7	Dia 14
T1	0,73 a	1,20 b	2,95 a	153,95 a	131,40 d	169,90 a
T2	0,73 a	1,40 b	1,37 b	153,95 a	151,75 c	167,92 a
T3	0,73 a	1,30 b	1,35 b	153,95 a	160,95 b	175,42 a
T4	0,73 a	1,42 ab	1,45 ab	153,95 a	151,55 c	176,90 a
T5	0,73 a	1,42 ab	1,47 ab	153,95 a	158,45 b	175,75 a
T6	0,73 a	1,50 ab	1,55 ab	153,95 a	167,95 a	169,22 a

\* T 1 = Controle (água destilada), T2 = 100 ppm Auxina, T3 = 1000 ppb Ácido Giberélico, T4 = 1000 ppb 1-Metilciclopropene (1-MCP), T5 = 100 PPM Acido Salicílico, e T6 = 100 ppm Etileno.

O pH do mosto variou entre 3,11 e 4,30, valores ideais para que não ocorram contaminações microbiológicas. Dentro dos dados levantados, no primeiro dia de avaliação (dia 0), o tratamento T2, no qual as uvas foram tratadas com 100 ppm de Auxina, apresentou o valor de pH mais elevado, entre todos os tratamentos testados (Tabela 6).

A variável resposta do "Ratio", não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 6).

TABELA 6 - Dados de análises clássicas realizadas no Laboratório de pH e Ratio de uva de uva

'Itália', armazenada a 16°C e 75% UR por 14 dias.

Tratamentos	pH			SST/AT		
	Dia 0	Dia 7	Dia 14	Dia 0	Dia 7	Dia 14
T1	3,60 f	3,87 a	3,78 a	2,23 b	3,39 a	3,16 a
T2	3,84 a	3,58 a	3,3 a	3,95 a	3,11 a	3,48 a
T3	3,77 b	3,93 a	3,49 a	3,77 a	3,23 a	3,30 a
T4	3,64 e	4,20 a	3,52 a	3,53 a	3,53 a	3,61 a
T5	3,72 d	4,3 a	3,39 a	3,60 a	3,81 a	3,45 a
T6	3,72 c	3,75 a	3,38 a	3,71 a	3,54 a	3,51 a

\* T 1 = Controle (agua destilada), T2 = 100 ppm Auxina, T3 = 1000 ppb Ácido Giberélico, T4 = 1000 ppb 1-Metilciclopropene (1-MCP), T5 = 100 PPM Acido Salicílico, e T6 = 100 ppm Etileno.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O seguinte trabalho mostrou resultados interessantes no uso de etileno na pós-colheita de uvas de mesa o qual aumenta a doçura na uva, e pode ser algo válido, já que a uva trata-se de um fruto não climatérico e não amadurece mais após ser colhida. É um trabalho que deve ter continuidade, pois pode solucionar muitos problemas pós-colheita que não são valorizados pelos produtores.

## 6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.C.; CHAM, F.L.C. ; HAMM, B.L.; FERREIRA, S.M. ; GABBARDO, M.; DEL AGUILA, J., 2014 **Vegetable Regulators in Post-Harvest Grape Fine Grape Conservation 'Italia'**. In: 37th World Congress of Vine and Wine, Mendoza. **Book of abstracts to 37th World Congress of Vine and Wine**. Mendoza, AR. 44-45.

BLANKENSHIP, S.M., DOLE, J.M., 2003. 1-Methylcyclopropene, a review. *Postharvest Biol. Technol.* 28, 1–25.

BOTELHO, R. V.; MAIA A. J.;PIRES, E. J. P.;TERRA, M. M.;SCHUCK, E.. Efeitos de reguladores vegetais na propagação vegetativa doPorta-enxerto de videira '43-43' (*Vitis vinifera* x *V. rotundifolia*). **Revista Brasileira de Fruticultura**; Jaboticabal - SP, v. 27, n. 1, p. 6-8, Abril 2005.

CADASTRO VITÍCOLA DO RIO GRANDE DO SUL -, Bento Gonçalves, 1995 / 2000. Versão1.0. Disponível em: <http://cadastro.cnpuv.embrapa.br>  
Acesso em: 13 nov.2017

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

CHITARRA, M.I.F; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/ FAEPE,1990.320p.

CRISOSTO, C. H. and G.M. CRISOSTO. 2001. **Understanding consumer acceptance of early harvested 'Hayward' Kiwifruit**. *Postharvest Biol. Technol.* 22: 205-213

FAGAN, E. B.; ONO, E. O.; RODRIGUES, João Domingos. CHALFUN JÚNIOR, A.; DOURADO NETO, D.; **Fisiologia Vegetal: Reguladores Vegetais**. Organização Andrei Editora Ltda, São Paulo, 2015.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. Estatísticas FAO, 2007. Disponível em <http://www.fao.org>

JIANG, Y.M.; FU, J.R. Biochemical and physiological changes involved in browning of litchi fruit caused by water loss. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, v.74, n.1, p.43-46, 1999. Disponível em: <<http://www.cabdirect.org/search.html?order=recent&start=210&q=do%3A%22Journal+of+Horticultural+Science+and+Biotechnology%22&rows=100>>.  
Acesso em: 15 nov. 2017.

KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; BILHALVA, A. B.; **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado/** Ricardo Alfredo Kluge.../et al. 214p:il – 2002

MILAGRES, Larissa Costa Pereira. OLIVEIRA, Maira Aparecida. MELO , Raphael Diniz. **ATIVIDADE AGRÍCOLA – UVA**, 2013. Disponível em: <http://www.sinescontabil.com.br>. Acesso: 15 nov. 2017.

NACHTIGAL, J.C.; CAMARGO, U. A.; Embrapa Uva e Vinho, **Sistema de Produção**, 11 ISSN 1678-8761 Versão Eletrônica . Bento Gonçalves 2005. Acesso: 15 nov.2017

REUCK, K.D. et al. **Integrated application of 1-methylcyclopropene and modified atmosphere packaging to improve quality retention of litchi cultivars during storage**. Postharvest Biology and Technology, v.52, p.71-77, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.postharvbio.2008.09.013>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

Sisler, E.C., Serek, M., 1997. **Inhibitors of ethylene responses at the receptor level: recent developments**. Physiol. Plant. 100, 577–582.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant Physiology**. Sinauer. Assoc. Inc, Sunderland Ma, USA, 5. ed., 2013, 782 p.

