EXTRATOS VEGETAIS NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE UVAS CULTIVARES BORDÔ E NIAGARA BRANCA

GUARAPUAVA

2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE, UNICENTRO-PR

EXTRATOS VEGETAIS NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE UVAS CULTIVARES BORDÔ E NIAGARA BRANCA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

THIÉCLA KATIANE ROSALES SILVA

GUARAPUAVA-PR

2016

Catalogação na Publicação
Biblioteca Central da Unicentro, Campus Cedeteg

Silva, Thiécla Katiane Rosales
S586e Extratos vegetais na qualidade pós-colheita de uvas cultivares bordô e niagara branca / Thiécla Katiane Rosales Silva. – – Guarapuava, 2016.
xii, 84 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, 2016

Orientadora: Cacilda Márcia Duarte Rios Faria
Coorientador: Renato Vasconcelos Botelho
Banca examinadora: Cacilda Márcia Duarte Rios Faria, Sergio Miguel Mazaro, Renato Vasconcelos Botelho, Aline José Maia

Bibliografia

1. Agronomia. 2. Produção vegetal. 3. Armazenamento. 4. tratamento alternativo. 5. *Vitis labrusca*. I. Título. II. Programa de Pós-Graduação em Agronomia.

CDD 634.8

THIÉCLA KATIANE ROSALES SILVA

EXTRATOS VEGETAIS NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE UVAS cvs. BORDÔ E NIAGARA BRANCA

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

Professora Dr. Cacilda Márcia Duarte Rios Faria

Orientadora

Professor Dr. Renato Vasconcelos Botelho

Co-orientador

GUARAPUAVA-PR

2016

Thiecla Katiane Rosales Silva

EXTRATOS VEGETAIS NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE UVAS 'BORDÔ' E 'NIÁGARA BRANCA'

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 28 de janeiro de 2016.

Profª. Drª. Cacilda Marcia Duarte Rios Faria
(UNICENTRO)

Prof. Dr. Sergio Miguel Mazaro
(UTFPR)

Prof. Dr. Renato Vasconcelos Botelho
(UNICENTRO)

Drª. Aline José Maia
(UNICENTRO)

GUARAPUAVA-PR

2016

Dedico ao meu amado esposo João Paulo,
pelo amor, incentivo, apoio, por ser meu porto-seguro.

E ao amor mais sublime da minha vida: João Pedro e Ana Paula.

AGRADECIMENTOS

A Deus por guiar meus passos.

Aos meus pais por todos os ensinamentos, apoio, carinho e incentivo.

A Professora Cacilda Márcia Rios Faria, pela amizade, acolhida, confiança e por todas as orientações durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao Professor Renato Vasconcelos Botelho, pela orientação, apoio e todas as contribuições.

A Universidade Estadual do Centro-Oeste, por permitir minha formação desde a graduação.

Ao Departamento de Agronomia, pelo acolhimento e por dar suporte a todas as etapas do experimento.

Aos professores da pós-graduação, por todo o aprendizado que proporcionaram.

Ao Departamento de Nutrição, pelo incentivo, compreensão e amparo.

A Aline José Maia, pela amizade, apoio, dedicação e por estar presente em todas as etapas.

Ao Rafael Calixto, por toda sua cooperação e amizade.

A Kélin Schwarz, pela amizade e por todo auxílio.

A banca por todas as valiosas contribuições.

E por fim, agradeço aos casais e suas famílias: Hildegard e Hebert Beer, Irma e João Pereira, os quais além de abrirem as portas de suas propriedades para a pesquisa presentearam minha vida com muitos ensinamentos.

A todos, que eu não tenha mencionado e que colaboraram na realização da pesquisa, os meus profundos agradecimentos.

SUMÁRIO

RESUMO ..... **I**
ABSTRACT ..... **III**

1. INTRODUÇÃO **5**

2. OBJETIVOS **7**

2.1. Objetivo geral **7**

2.2. Objetivos específicos **7**

3. REFERENCIAL TEÓRICO **8**

3.1. Viticultura **8**
3.1.1. Cultivar Bordô 9
3.1.2. Cultivar Niágara Branca 9

3.2. Fatores que influenciam a qualidade pós-colheita em uvas **9**
3.2.1. Parâmetros físico-químicos 10
3.2.2. Incidência de podridões 12
3.2.3. Qualidade sensorial 13

3.4. Uso de extratos vegetais na qualidade pós-colheita e controle de doenças **13**
3.4.1. Gervão (*Stachytarphetta cayenensis*) 15
3.4.2. Capim-limão (*Cymbopogon citratus*) 16
3.4.3. Pau d'alho (*Gallesia integrifolia*) 17
3.4.4. Resíduo de vinificação 18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **21**

CAPÍTULO I. QUALIDADE PÓS-COLHEITA EM UVA CULTIVAR NIÁGARA BRANCA SUBMETIDA À APLICAÇÃO DE DIFERENTES EXTRATOS VEGETAIS **36**
RESUMO **36**
ABSTRACT **37**
1. INTRODUÇÃO **38**
2. MATERIAIS E MÉTODOS **40**
3. RESULTADOS **42**
4. DISCUSSÃO **46**
5. CONCLUSÃO **48**
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **49**

CAPÍTULO II - EFEITO DA APLICAÇÃO DOS EXTRATOS VEGETAIS NA PRÉ-COLHEITA EM CACHOS DE UVA CULTIVAR BORDÔ **53**
RESUMO **53**
ABSTRACT **54**
1. INTRODUÇÃO **55**

2. MATERIAIS E MÉTODOS 57
3. RESULTADOS 59
4- DISCUSSÃO 63
4. CONCLUSÃO 65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 66

CAPÍTULO III. EFICIÊNCIA DOS EXTRATOS VEGETAIS NA QUALIDADE DE UVAS CULTIVAR BORDÔ 70
RESUMO 70
ABSTRACT 71
1. INTRODUÇÃO 72
2. MATERIAIS E MÉTODOS 73
3. RESULTADOS 75
4. DISCUSSÃO 79
5. CONCLUSÃO 81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 82

RESUMO

Thiécla Katiane Rosales Silva. Extratos vegetais na qualidade pós-colheita de uvas cultivares Bordô e Niágara Branca.

A uva apresenta susceptibilidade para perdas pós-colheita, devido a alterações fisiológicas e por infecções fúngicas, causando prejuízos quantitativos e qualitativos. Estudos indicam o potencial de derivados de plantas para manter a qualidade. Assim, objetivou-se avaliar a eficácia de diferentes extratos vegetais na manutenção da qualidade pós-colheita em uvas orgânicas de cultivares Bordô e Niágara Branca (*Vitis labrusca*). Para o preparo dos extratos foram utilizadas as folhas secas de gervão (*Stachytarphetta cayenensis*) e de capim-limão (*Cymbopogon citratus*); folhas frescas de pau d'alho (*Gallesia integrifolia*) e o resíduo de vinificação (pó), cada um dos extratos foi aplicado na concentração de 12% diretamente aos cachos 10 dias antes da colheita, em dois municípios do estado do Paraná. Uma parcela de cachos recebeu além da aplicação no campo uma nova aplicação na pós-colheita e outra foi destinada a elaboração de polpa. Foram avaliados cor, pH, acidez titulável, incidência de podridões, antocianinas, compostos fenólicos e análise sensorial. Em uvas cv. Niágara Branca observou-se que, todos os extratos aplicados na pré-colheita foram eficazes para diminuir a incidência de podridões, aplicação pré e pós-colheita do extrato de resíduo de vinificação foi eficiente para manter a acidez titulável e sólidos solúveis superiores, quando comparado a aplicação somente na pré-colheita; todos os extratos influenciaram a cor, os cachos tratados apresentaram uma coloração mais próxima ao verde-amarelado. A melhor aceitação sensorial foi atribuída às bagas tratadas com extrato de gervão e todos os extratos mantiveram os demais atributos dentro faixa recomendada para a cultivar. Para a uva cv. Bordô verificou-se que os extratos foram eficazes para manter a acidez titulável, sólidos solúveis e a análise sensorial com valores adequados, a aplicação pré e pós-colheita do extrato de capim-limão foi eficaz para pH, croma, antocianinas e coloração mais intensa. O extrato de capim-limão e gervão aplicado pré e pós-colheita manteve um conteúdo maior de compostos fenólicos. Com isso, a aplicação pré e pós-colheita do extrato de capim-limão é eficaz para manter a qualidade no armazenamento em uvas. Para os cachos cv. Bordô que receberam somente o tratamento pré-colheita todos os extratos vegetais foram eficazes para manter os sólidos solúveis em valores adequados nos cachos e polpa; observou-se que a aplicação do extrato de

gervão manteve o pH adequado e a os extratos de capim-limão e de resíduo de vinificação mantiveram o índice de maturação de acordo com o indicado para a cultivar; aplicação do extrato de gervão teve melhor aceitação sensorial. Diante disso, indica-se que extratos vegetais aplicados na pré-colheita podem ser uma alternativa viável para manter a qualidade em uvas.

Palavras-Chave: armazenamento; tratamento alternativo; *Vitis labrusca.*

ABSTRACT

Thiécla Katiane Rosales Silva. Extracts vegetables in quality grape post-harvest cultivars Bordeaux and Niagara Branca.

The grape is susceptible to post harvest losses due to physiological changes and fungal infections, causing quantitative and qualitative losses. Studies indicate potential derived from plants to maintain quality. The objective was to evaluate the efficacy of different plant extracts in the postharvest quality maintenance in organic grape cultivars Bordeaux and Niagara Branca (*Vitis labrusca*). For the preparation of the extracts were used the dried leaves of gervão (*Stachytarphetta cayenensis*) and Lemongrass (*Cymbopogon citratus*); fresh leaves of pau d'alho (*Gallesia integrifolia*) and wine residue (powder), each of the extracts were applied at a concentration of 12% directly to the clusters 10 days before harvest, in two municipalities of the state of Paraná. A portion of curls received beyond the field application a new application in postharvest and another was aimed at preparing pulp. Were evaluated color, pH, titratable acidity, decay incidence, anthocyanins, phenolic compounds and sensory analysis. Grapes cv. Niagara Branca it was observed that all the extracts applied preharvest were effective to reduce the incidence of decay, preharvest and postharvest vinification residue extract was effective to maintain the titratable and solid acidity higher soluble compared the application only in the pre-harvest; all extracts influenced the color, the treated clusters showed a closer color to yellowish-green. The best sensory acceptance was given to berries treated with gervão extract and all extracts maintained other attributes within recommended range to cultivate. For grape cv. Bordeaux found that the extracts were effective to maintain the soluble titratable solid acidity and sensory analysis with appropriate values pre- and postharvest capim-limão extract application was effective for pH, chroma, anthocyanins and more intense colouration. The capim-limão extract and gervão applied pre and postharvest kept a higher content of phenolic compounds. Thus, the pre application and capim-limão extract postharvest is effective to maintain the quality in storage in grapes. For pulp cv. Bordeaux who received only preharvest treatment all plant extracts were effective to keep the soluble solids in appropriate values in bunches and pulp; It observed that the application of gervão extract maintained the proper pH and the capim-limão extracts and wine residue kept the maturation index as indicated to cultivate; application of gervão extract had

better sensory acceptance. Thus, it is indicated that plant extracts applied in the preharvest may be a viable alternative to maintain the quality of grapes.

Keywords: storage; alternative treatment; *Vitis labrusca*.

1. INTRODUÇÃO

Estima-se que um terço da produção mundial de alimentos é desperdiçado na pós-colheita (GUSTAVSSON et al., 2011), a uva no armazenamento apresenta elevada susceptibilidade para perdas, devido às diversas alterações físicas, químicas e microbiológicas, as quais aceleram o processo de amadurecimento, conferem menor tempo de armazenamento e acarretam em prejuízo econômico (VALVERDE et al., 2005). As perdas qualitativas e quantitativas caracterizam-se pela redução de peso e firmeza, alterações na cor, escurecimento e desenvolvimento de podridões (CARVAJAL-MILLA'N et al., 2001; CRISOSTO; GAMER E CRISOSTO, 2002). As alterações fisiológicas, a fragilidade das bagas e as injúrias podem favorecer as infecções (CAMILI e BENATO, 2005; OLIVEIRA et al., 2006).

Romanazzi et al. (2016) apontam que as perdas na pós-colheita são decorrentes, principalmente, das infecções fúngicas, as quais ocorrem no campo e podem permanecer em estado de latência e desenvolver-se somente no armazenamento, sendo que o controle efetivo constitui-se de práticas na pré e pós-colheita. Entre as doenças presentes nesta cultura destacam-se as causadas por fungos como a podridão cinzenta (*Botrytis cinerea* Pers) e a podridão mole (*Glomerella cingulata* (Stoneman) Spauld e Schrenk) (FAJARDO, 2003).

A medida comumente adotada no controle dessas doenças é a utilização de produtos químicos, que apesar da eficiência, podem ocasionar diversos problemas como fitotoxidez, poluição ambiental e resistência dos patógenos (PERUCH et al., 2007, ROMANAZZI et al., 2016). Neste contexto, destaca-se a necessidade de adoção de medidas que possam garantir a qualidade dos cachos, reduzir as perdas e prolongar o tempo de armazenamento, bem como atender a crescente preocupação dos consumidores em relação a resíduos químicos em alimentos, o que tem impulsionado diversas pesquisas à procura de estratégias para controle alternativo eficaz e que possa substituir o uso de fungicidas (VALVERDE et al., 2005; CAMILI et al., 2007; DAGOSTIN et al., 2010; MOOZ e SILVA, 2014; ROMANAZZI et al., 2016). Com isso, derivados extraídos de plantas estão sendo estudados por apresentam atividades antifúngicas e antioxidantes (DI SCALA, et al., 2013), podendo ser alternativas viáveis para a agricultura orgânica (FRANZENER et al., 2003).

Porém, diante da diversidade brasileira de plantas e seus subprodutos, faz-se necessários novos estudos para verificar o potencial de utilização desses produtos no manejo

pós-colheita. Entre as plantas e derivados indicados estão o gervão (*Stachytarphetta cayenensis*), o capim-limão (*Cymbopogon citratus*), o pau d'alho (*Gallesia integrifólia*) e o resíduo de vinificação (LORENZI e MATOS, 2002; CATANEO et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2013; ONOFRE; KAGIMURA E ZAMBOLIN, 2014), os quais apresentam ações fungistáticas e fungitóxicas (CAMILI et al., 2007; DAGOSTIN et al., 2010) ou podem induzir resistência às plantas contra patógenos (BONALDO et al., 2007).

Abeywickrama et al. (2004) utilizaram o extrato de capim-limão pulverizado em bananas para avaliar o controle de podridões (*Colletotrichum musae, Lasiodiplodia theobromae* e *Fusarium proliferatum*) e para a manutenção da qualidade pós-colheita. Observaram que a aplicação do extrato reduziu em 50% a severidade da doença. Para os frutos tratados foram encontradas parâmetros físicos e químicos, *flavour* e de aceitabilidade adequados. Foi identificada a composição química do extrato, o qual apresenta o citral como constituinte majoritário, sugerindo sua ação para diminuição de severidade de podridões e manutenção da qualidade e como potencial para ser utilizado em substituição aos fungicidas.

Portanto, o presente estudo objetivou avaliar a eficácia de extratos de gervão, capim-limão, pau d'alho e resíduo de vinificação na pré e pós-colheita de uvas orgânicas de cultivares Bordô e Niágara Branca (*V. labrusca*), buscando encontrar uma alternativa viável para minimizar a utilização de produtos químicos na cultura.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Avaliar a eficácia da ação de extratos vegetais: gervão (*Stachytarphetta cayenensis*), capim-limão (*Cymbopogon citratus*), pau d'alho (*Gallesia integrifolia*) e resíduo de vinificação com aplicações pré e pós-colheita para a manutenção da qualidade em uvas cultivares Bordô e Niágara Branca (*Vitis labrusca*).

2.2. Objetivos específicos

- Avaliar a qualidade pós-colheita em uva cultivar Niágara Branca submetida a aplicação de diferentes extratos vegetais;
- Verificar o efeito da aplicação dos extratos vegetais na pré-colheita em cachos de uva cultivar Bordô;
- Observar a eficiência dos extratos vegetais na qualidade de uvas cultivar Bordô destinadas ao processamento.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Viticultura

A viticultura apresenta grande importância econômica, a produção mundial de uvas é de 70 milhões de toneladas por ano (CAMARGO et al., 2011; SILVA, 2012; FAO, 2013). O Brasil apresenta uma produção anual de 1,5 milhões de toneladas, distribuídos em uma área de 83.700 hectares. De toda a uva produzida no país, 57% é destinada ao processamento industrial e o restante, 43%, ao consumo *in natura* (MELLO, 2013), sendo que o cultivo está concentrado em sua maioria na região sul (IBGE, 2014) e do total da área destinada ao cultivo de uva no país 6,70% é destinada ao sistema orgânico (MOOZ e SILVA, 2014).

Pertencente à família das Vitáceas, a videira, caracteriza-se como uma planta perene, lenhosa, caducifólia, sarmentosa e provida de gavinhas. Nesta família estão presentes onze gêneros e cerca de 450 espécies, entre elas, a *Vitis labrusca* e a *Vitis vinifera* (SOUZA, 2013).

Entre as espécies mais cultivadas no país está a *Vitis labrusca* (GARRIDO; SÔNEGO E GOMES, 2004), essa espécie tem origem americana e apresenta características rústicas (GIOVANNINI, 2008), destinada ao consumo *in natura* e para o processamento (CAMARGO e MAIA, 2005) e entre os cultivares desta espécie estão a Bordô (figura 1) e a Niágara Branca (figura 2) (RIZZON; MIELE E MENEGUZZO, 2000), as quais destacam-se na indústria de vinhos e suco (ALVES et al., 2014).

Figura 1. Uva cultivar Bordô. SILVA, 2014.

Figura 2. Uva cultivar Niágara Branca. SILVA, 2014.

3.1.1. Cultivar Bordô

De origem americana a cultivar Bordô, também é denominada Ivês, Terci e Folha de figo, dependendo da região de cultivo (GIOVANNINI, 2008). Apresenta boa produtividade (RIZZON e MENEGUZZO, 2007) além do consumo *in natura* destina-se também à produção de sucos e de vinhos (POMMER, 2003).

Devido a sua coloração intensa comumente é adicionada a sucos de outras cultivares para ressaltar a cor (EMBRAPA, 2010). Apresenta como características principais acidez elevada (RIZZON e MIELE, 2012), fácil adaptação às condições climáticas do Brasil, boa fertilidade, tolerância a doenças (RIZZON et al., 2000) e é indicada para locais com manejo agroecológico (GIOVANNINI, 2008).

3.1.2. Cultivar Niágara Branca

A cultivar Niágara Branca, tem origem americana e é proveniente da hibridação entre *Vitis labrusca e Vitis vinífera* (POMMER, 2003), destina-se ao consumo *in natura* e para a elaboração de vinho, por ser de fácil manejo e boa aceitação pelos consumidores (CAMARGO et al., 2011).

Entre as principais características estão o vigor médio da planta, alta produtividade e resistência a doenças. Os cachos tem tamanho médio, cônicos e compactos, o peso médio é de 250 g. As bagas apresentam-se da cor branca a verde, tamanho médio de 5,5 g, formato oval e com elevado teor de suco (POMMER, 2003).

3.2. Fatores que influenciam a qualidade pós-colheita em uvas

A qualidade pós-colheita de frutas pode ser definida como a combinação de atributos e propriedades, como, aparência, textura, *flavor* e composição química (KADER, 2009), características fundamentais para a comercialização (BENGOZI et al., 2007). Entre os principais fatores que causam a diminuição da qualidade estão às injúrias, o manuseio e armazenamento inadequados (LIMA et al., 2002). Alguns fatores podem favorecer essas perdas, como, a redução da atividade fisiológica, o decréscimo da atividade de água e as infecções causadas por fungos (ARTÉS-HERNÀNDEZ e TOMÁS-BARBERÁN, 2006).

Com isso, em uvas observa-se tendência a elevadas perdas pós-colheita, devido a um curto período de tempo para a comercialização, que acarretam em perdas quantitativas e qualitativas, ocasionando impacto econômico (EMEPA, 2013; MACHADO; SOUZA E NOVAES, 2015).

Para isso, as práticas utilizadas para manter a qualidade em uvas estão a aplicação de dióxido de enxofre nos cachos associado a baixas temperaturas durante o armazenamento (EMBRAPA, 2010) e a aplicação de fungicidas no campo (BRASIL, 2013), entretanto, são práticas não autorizadas em cultivo orgânico (BRASIL, 2009).

Ao mesmo tempo, alguns métodos são observados visando à manutenção da qualidade pós-colheita em uvas, destacando-se a retirada das bagas com sintomas de doença, o transporte e armazenamentos adequados e aplicações de produtos sintéticos na pré e pós-colheita (OLIVEIRA et al., 2006).

Na avaliação da qualidade pós-colheita são considerados diversos parâmetros, entre eles, os físicos (peso e cor) e os químicos (teor de sólidos solúveis, pH, acidez titulável, índice de maturação e conteúdo de compostos fenólicos) (BORGUINI et al. 2013). Diante disso, o presente estudo buscou avaliar a qualidade pós-colheita em uvas por meio dos parâmetros descritos a seguir.

3.2.1. Parâmetros físico-químicos

pH

Tendo em vista a qualidade dos cachos, alguns fatores são considerados adequados, Rizzon, Meneguzzo e Manfroi (2010) indicam que para a produção de vinhos a uva deve apresentar pH de 3,1 a 3,3, sendo que este valor corresponde à concentração de íons de hidrogênio presentes na solução. Este atributo apresenta importância significativa nas características físicas, químicas, microbiológicas e sensoriais (DAUDT e FOGAÇA, 2008).

Sólidos solúveis

Outro fator de importância para a qualidade é a composição de sólidos solúveis, dos quais 90% são açucares. Considera-se que o teor total da uva deve de ser de no mínimo 14 °Brix (BRASIL, 2004), os açúcares predominantes na uva são a glicose e a frutose (DAUDT

e FOGAÇA, 2008). A glicose e frutose são consideradas açúcares redutores por apresentarem em suas estruturas grupos carbonílicos e cetônicos livres, os quais são capazes de se oxidarem na presença de agentes oxidantes em soluções alcalinas (GIOVANNINI, 2008).

Ácido tartárico

Os principais ácidos presentes na uva são o tartárico, málico e cítrico, o que confere uma proteção bactericida à mesma (RIZZON e MENEGUZZO, 2007). A perda da acidez está relacionada ao processo natural de maturação, pois ocorre utilização dos ácidos orgânicos, principalmente tartárico e málico, como substrato no processo respiratório via ciclo de Krebs, este processo sofre influência da temperatura elevada e do estágio de maturação (MAZARO et al., 2008; COLOMBO et al., 2011).

Índice de maturação

Outro atributo importante para a qualidade é o índice de maturação, principalmente para uvas destinadas ao processamento. Este índice representa o equilíbrio entre os sabores doce e ácido, o índice de maturação elevado proporciona sabor doce mais intenso (RIZZON e LINK, 2006), o valor indicado para uvas é de 15 a 45 (BRASIL, 2004). Este índice é relacionado aos componentes do sabor e aroma, utilizado como parâmetro de qualidade e de aceitabilidade pelo consumidor (MORAES et al., 2008) e também para estabelecer a data mais adequada para a colheita (CONDE et al., 2007).

Coloração

Para avaliação da cor indicam-se os parâmetros referentes a L^*(Luminosidade), a^* (saturação do vermelho) e b^*(saturação do amarelo), os quais combinados permitem a obtenção por meio de cálculos dos índices: croma e ângulo Hue (ARIAS et al., 2000).

Para uvas de cultivar Niágara Branca a cor das bagas pode variar de verde ao verde-amarelado (MANDELLI e MIELE, 2003), já para uvas de cultivar Bordô a coloração varia do vermelho ao roxo (EMBRAPA, 2010).

Compostos fenólicos

Os compostos fenólicos são fundamentais ao crescimento, reprodução, proteção e coloração nas plantas, além de atribuir a estabilidade oxidativa. Estes compostos se formam sob condições de estresse da planta, como por exemplo, infecções (NACZK e SHAHIDI, 2004). É considerado um grupo de metabólicos secundários e destaca-se por seu poder antioxidante (APAK, 2007), a quantidade destes compostos depende da variedade, do tipo de cultivo e das condições ambientais (KATALINIC et al., 2010).

Entre os compostos fenólicos destacam-se as antocianinas (MIELE, RIZZON E ZANOTTO,1990), presentes em grande concentração em uvas e vinhos (ABE et al., 2007), a quantidade depende da variedade, estado de maturação, espécie, cultivar e condições climáticas (MALACRIDA e MOTTA, 2006). O conteúdo de antocianinas pode também ser influenciado pela quantidade de açúcares e pH (BADALOTTI, 2011).

Em uvas de coloração tinta o conteúdo de antocianinas constitui um quesito importante para a produção de vinhos, devido aos atributos sensoriais referentes à cor (MUÑOZ-ESPADA et al., 2004). Os teores de antocianinas presentes influenciam a qualidade do produto final elaborado. A coloração mais intensa caracteriza um conteúdo funcional mais significante para a atividade antioxidante (ABE et al., 2007). A antocianina majoritária presente na uva Bordô é a malvidina-3-glicosídio (KELEBEK et al., 2006). Segundo Mazza e Miniati (1993) na uva Bordô o teor de antocianinas é de 6-600 mg/100 g^{-1} de uva fresca.

3.2.2. Incidência de podridões

As doenças fúngicas acarretam em perdas qualitativas e quantitativas (GALLI; FISCHER E PALHARINI, 2012), são consideradas quiescentes, pois, iniciam na fase anterior a colheita e no período pós-colheita, devido às alterações na fisiologia da uva; ocorre uma maior susceptibilidade para a infecção. Desta forma destaca-se a necessidade de ações para controle na pré-colheita para garantir a qualidade no armazenamento até o consumo (OLIVEIRA et al., 2006; ROMA, 2013)

Diferentes doenças são observadas na viticultura, entre as principais podridões estão a cinzenta (*Botrytis cinerea* Pers) e a mole (*Glomerella cingulata* (Stoneman) Spauld e Schrenk) (FAJARDO, 2003), as quais causam importantes limitações na qualidade

(GALLOTTI; GRIGOLETTI E SÔNEGO, 2002).

O controle destas doenças é realizado basicamente por fungicidas sintéticos (PARREIRA; NEVES e ZAMBOLIM, 2009). Entre os principais fungicidas utilizados estão o metalaxil, cimoxanil, azoxistrobina e mancozebe (AGROFIT, 2015). Contudo, a utilização destes produtos pode ocasionar contaminações ambientais, agravos à saúde humana e ocasionar resistência aos patógenos (ROSA et al., 2007; PARREIRA; NEVES e ZAMBOLIM, 2009). Diante destes fatores, diversos esforços têm sido realizados para minimizar o uso de produtos químicos, buscando alternativas para efetuar o controle de doenças, assim, pesquisas estão sendo realizadas utilizando derivados de plantas visando à qualidade pós-colheita (FRANZENER et al., 2007; GOMES et al., 2011).

3.2.3. Qualidade sensorial

Considerando que a utilização de extratos vegetais pode influenciar o desenvolvimento do fruto alterando constituintes como os sólidos solúveis e ácidos orgânicos, o que pode repercutir sobre as características sensoriais da uva (FERRER-GALLEGO et al., 2010), a análise sensorial é uma importante ferramenta para determinar a qualidade pós-colheita e avaliar o gosto residual dos produtos, esta ferramenta é utilizada para determinar a aceitação dos consumidores em relação ao alimento apresentado (MOUSSAQUI e VARELA, 2010).

3.4. Uso de extratos vegetais na qualidade pós-colheita e controle de doenças

No Brasil há uma diversidade de espécies de plantas, cerca de 55 mil catalogadas. Ao longo dos anos diversas plantas vêm sendo utilizadas em várias áreas, devido às propriedades medicinais atribuídas a elas (FONSECA, 2012) e a exploração da atividade biológica dos compostos secundários de extratos constituem potenciais métodos alternativos para controle de doenças em plantas devido as ações antibacteriana e antifúngica (RODRIGUES et al., 2005; ANARUMA et al., 2010; SCHWAN-ESTRADA, 2009).

As propriedades atribuídas a estes compostos devem-se a composição destes extratos, as quais são incluídas diversas classes de substâncias químicas, como os alcaloides, terpenos, flavonoides, cumarinas, benzenóides, quinonas, xantonas, lactonas, entre outras

(RODRIGUES et al., 2005). Essas substâncias químicas podem ser extraídas por meio da obtenção do extrato aquoso provenientes da maceração, infusão ou decocção de plantas medicinais. Os extratos aquosos são provenientes da maceração, infusão ou decocção de plantas medicinais (SCHWAN-ESTRADA, 2009).

A eficiência de extratos vem sendo testadas no controle de fitopatógenos *in vitro*, no estudo realizado por Rozwalka et al. (2008), utilizaram a erva cidreira em uma concentração de 10% para controlar o crescimento *in vitro Colletotrichum gloesporiodes* de goiaba e obtiveram um efeito antifúngico.

Ferreira et al. (2014) avaliando o potencial de extratos vegetais de Graviola (*Anonna muricata* L.) e de erva-cidreira (*Lippia alba* (Mill) N.E. Brown) no controle de *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. *in vitro* verificaram que ambos os extratos aquosos foram eficientes na inibição do crescimento micelial do patógeno responsável pelo desenvolvimento da antracnose em mamão, indicando possível ação efetiva dos extratos contra o patógeno.

Estudos também têm encontrado resultados positivos com o uso de extratos de plantas no controle de fitopatógenos com aplicações no campo visando aumentar o tempo de armazenamento e qualidade pós-colheita de frutas, Feliziani, Landi e Romanazzi (2015) avaliando a eficácia de extratos vegetais *Abies* spp. (beijo de frade) e *Polygonum* spp (erva-de-bicho) na qualidade pós-colheita de morangos (*Fragaria* × *ananassa*) utilizando pulverização desses extratos diretamente ao fruto no campo no período de maturação, observaram uma redução de 30% na perda pós-colheita do morango em comparação ao controle tratado com água, principalmente, contra a podridão cinzenta e *Rhizopus*, sem afetar negativamente a cor e firmeza das bagas, sugerindo uma ação antifúngica dos extratos e uma alternativa viável para manter a qualidade dos frutos.

Em uvas de mesa tratadas com extratos de *aloe vera* na pós-colheita, armazenadas a 4ºC, Alberio et al. (2015) observaram efeitos significativos parâmetros de qualidade (pH, acidez e sólidos solúveis), a ação de enzimas e análise sensorial em cachos tratados quando comparados com os não tratados. A determinação de todos os parâmetros e a avaliação da aceitabilidade dos consumidores foi útil para determinar a eficácia do tratamento pós-colheita com *Aloe vera* por um período de armazenamento de 15 dias.

Gándara-ledezma et al. (2015) avaliaram a utilização de compostos de enxofre derivados do alho (*Allium sativum*) extraídos e aplicados para o controle do *Botrytis cinerea*

em uvas de mesa *in vivo* durante o armazenamento a diferentes temperaturas e *in vitro*. Foram identificados no extrato de alho por cromatogradia o dissulfeto de dialilo, trissulfeto e alicina. Foram observadas a inibição da germinação dos conídios de *B. cinerea in vitro* e a redução significativamente dos diâmetros das lesões em uvas armazenados. A ação antifúngica observada no extrato de alho indica que pode ser considerada como uma alternativa para o controle da podridão cinzenta nas uvas de mesa após a colheita.

Buscando uma alternativa para utilizar subprodutos da indústria Xu et al. (2007), utilizaram extrato obtido da semente de uva *em* uvas de mesa cultivar Redglobe (*Vitis vinifera*), observaram redução na perda de peso, coloração, amadurecimento, análise sensorial e incidência de doença entre uvas tratadas quando comparadas as não tratadas, o que indica ação antifúngica e antioxidante desse extrato.

Sendo que, para o controle efetivo na aplicação de compostos naturais, Calvo-Garrido et al. (2014), indicam que estes devem ser aplicados antes da colheita e após a colheita.

Frente à quantidade de plantas medicinais existentes e a necessidade de pesquisas que busquem avaliar o potencial das mesmas para utilização na pós-colheita em uvas, o presente estudo buscou avaliar as diferentes espécies descritas a seguir.

3.4.1. Gervão (*Stachytarphetta cayenensis*)

O Gervão (*Stachytarphetta cayenensis*) é uma planta nativa do Brasil, pertencente à família Verbenaceae (RIGOTTI et al., 2014) e encontra-se distribuída por todo o país. Esta erva apresenta tamanho de 0,5 a 1,5 m de altura (SALIMENA-PIRES e GIULIETTI, 1998).

Atribui-se ao gervão a propriedade antioxidante devido a sua composição, Lima et al. (2013) identificaram compostos fenólicos presentes no extrato das folhas desta planta. E Gutiérrez e Vásquez-villegas (2008), indicam que os metabólitos secundários encontrados nesta planta pertencem ao grupo dos fenóis, taninos e flavonoides.

Não foram encontrados relatos no uso do gervão em uvas e na qualidade pós-colheita, entretanto, Mateus et al. (2013) avaliaram a eficiência de extratos aquosos das plantas medicinais, gervão (*Verbena officinalis* L.), mulungu (*Erythrina mulungu Mart*. ex Benth.), pau-amargo (*Quassia amara* L.), picão (*Bidens pilosa* L.) e tansagem (*Plantago lanceolata* L.) aplicados ao solo para o controle de *Meloidogyne incognita*, em casa de vegetação. Utilizaram mudas de tomateiro com aproximadamente 10 cm de altura, transplantadas em

vasos plásticos e inoculado uma suspensão aquosa contendo 3.000 ovos de nematoide. Em seguida foram aplicados 20 mL dos extratos aquosos das plantas citadas, na concentração de 100g L^{-1}. Foram avaliadas a altura e massa fresca da parte aérea e do sistema radicular, número de galhas e número de ovos. Entre os extratos avaliados, somente os extratos aquosos de gervão e mulungu, controlaram o nematoide em comparação ao tratamento testemunha e semelhante ao encontrado com o uso do nematicida químico.

3.4.2. Capim-limão (*Cymbopogon citratus*)

O capim-limão (*Cymbopogon citratus*) pertencente à família Poaceae, conhecida pelas propriedades medicinais, contém compostos com potencial para controlar patógenos causadores de doenças e induzir a resistência em plantas (COSTA et al., 2005). Seus principais constituintes são os monoterpenos citral e mirceno (GUIMARÃES et al., 2011), atribui-se a estes componentes a atividade germicida (MARTINS et al., 2002).

Amadioha e Makson (2001) avaliaram a o efeito de extrato de capim-limão no controle do crescimento *in vitro* e *in vivo* de *Rhizopus oryzae* em batata. Observaram uma redução no crescimento do patógeno em meio de cultura e no desenvolvimento do fungo em batata, sugerindo um potencial controle do extrato e indicando como uma opção viável para utilização na podridão mole ocasionada pelo fungo.

Abeywickrama et al. (2004) utilizaram o extrato de capim-limão pulverizado em bananas para avaliar o controle de podridões (*Colletotrichum musae, Lasiodiplodia theobromae* e *Fusarium proliferatum*) e para a manutenção da qualidade pós-colheita. Observaram que a aplicação do extrato reduziu em 50% a severidade da doença. Para os frutos tratados foram encontradas parâmetros físicos e químicos, *flavour* e de aceitabilidade adequados. Foi identificada a composição química do extrato, o qual apresenta o citral como constituinte majoritário, sugerindo sua ação para diminuição de severidade de podridões e manutenção da qualidade e como potencial para ser utilizado em substituição aos fungicidas.

Becker et al. (2004), verificaram o efeito potencial de extrato de alecrim (*Rosmarinus officinalis*), capim-limão (*Cymbopogon citratus*) e açafrão (*Curcuma longa*) no controle de doenças de final de ciclo em soja, *Septoria glycines* e *Cercospora kikuchi* e *Microsphaera difusa* (oídio). Constataram que os extratos de capim-limão e de açafrão foram eficazes no controle destes patógenos.

Rozwalka et al. (2008), avaliaram o efeito de extratos aquosos e do óleo essencial de plantas medicinais e aromáticas no crescimento micelial *in vitro* dos seguintes patógenos *Glomerella cingulata* e *Colletotrichum gloeosporioides* causadores da antracnose em goiaba. Os extratos aquosos a 10% e os decoctos (subprodutos da hidrodestilação) foram adicionados em meio de cultura (batata, dextrose e ágar), autoclavados e em seguida colocados em placas de Petri e adicionados discos dos isolados dos patógenos para a avaliação da eficiência dos mesmos no crescimento micelial. A ação antifúngica foi avaliada por meio da medição do diâmetro das colônias. Os resultados indicaram que o extrato aquoso e o óleo essencial de capim-limão inibiram em 100% o crescimento de *Glomerella cingulata* e *Colletotrichum gloeosporioides*.

Além do extrato aquoso o óleo de capim-limão também pode ser utilizado em videira, Maia et al. (2014), avaliaram o potencial de diferentes doses de óleo essencial de capim-limão no controle da mancha de folhas (*Pseudocercospora vitis*) e no míldio (*Plasmopara viticola*) em uvas cv. Isabel e o efeito na produtividade e na atividade de enzimas de defesa, quitinase e catalase. Os autores encontraram um aumento no número de cachos e na massa e também o óleo foi eficaz para manter adequadas as características químicas influenciando a qualidade dos cachos, assim, o óleo essencial de capim-limão nas doses de 1,0 e 2,0 mL L^{-1} é uma alternativa viável para controle de doenças e para manter a qualidade em cachos de uva cv. Isabel.

3.4.3. Pau d'alho (*Gallesia integrifolia*)

O pau d'alho (*Gallesia integrifolia*) é uma planta de espécie arbórea, apresenta grande porte (DURIGAN et al., 1997). Pertencente à família Phytolaccacea, sua ocorrência se dá em diversos estados, entre eles, o Paraná. A madeira produzida por esta árvore é destinada a diversos fins, principalmente em substituição ao pinheiro. Como uma de suas características, esta planta apresenta cheiro característico de alho (LORENZI e MATOS, 2002).

Segundo Freitas et al. (2008) para ser obtido o extrato de pau d'alho devem ser utilizadas as folhas da árvore, sendo que no extrato estão presentes mais de quinze compostos sulforados (BARBOSA et al., 1999).

As propriedades atribuídas ao extrato de pau d'alho (*Gallesia integrifolia*) são semelhantes àquelas presentes no alho (*Allium sattivum*) (PORTZ; KOCH e SLUSARENKO,

2008). Esta ação biológica está relacionada à composição de substâncias voláteis os quais apresentam um grupo alil (CH_2CHCH_2), em especial o dialil dissulfito (KUBOTA; YAMANE E TORIU, 2002).

Não foram encontrados relatos da aplicação de extratos de pau d'alho em cachos, entretanto, Maia et al. (2013) utilizaram doses diferenciadas de hidrolato de pau d'alho em videira cv. Benitaka para avaliar brotação, produtividade e atividade das enzimas peroxidase e catalase. O tratamento utilizado com pau d'alho proporcionou um incremento no número e no peso dos cachos e na produtividade, com efeito quadrático em função das doses. Em relação as enzimas observaram redução da atividade, assim, diante dos resultados encontrados o hidrolato de pau-d'alho, nas doses entre 100 e 150 mL L^{-1}, demonstrou ser uma alternativa viável para ser utilizado na agricultura orgânica.

3.4.4. Resíduo de vinificação

A vitivinicultura gera grande quantidade de resíduos, que em sua maioria são desperdiçados (CAMPOS, 2005). Estima-se que, cerca de 13% do peso total da uva destinada ao processamento são descartados, esses resíduos são ricos em compostos biologicamente ativos, devido a presença de compostos fenólicos (TORRES et al., 2002), o que confere ao resíduo da vinificação potencial para ser antagonista de patógenos (MELO e GUERRA, 2002).

Há um volume expressivo de resíduos provenientes do processamento industrial de vinificação, estes resíduos destacam-se devido ao conteúdo de compostos bioativos presentes (MELO et al., 2011). O resíduo proveniente da vinificação é composto basicamente por cascas e sementes e os compostos fenólicos concentram-se em maior quantidade na casca conferindo propriedade antioxidante a esse resíduo (SHRIKHANDE, 2000; XU et al, 2010). Essa propriedade é decorrente da variedade de compostos bioativos presentes, entre estes os flavonoides com mais de 500 isolados (ROSS e KASUM, 2002). Oliveira et al. (2013) indicam que o extrato de uva e o óleo extraído da casca são eficazes para inibir o crescimento e sugerem a presença de substâncias com potencial ação antimicrobiana.

Xu et al. (2007), avaliaram a ação antifúngica do extrato obtido da semente de uva *in vitro* e *in vivo* com uvas de mesa cultivar Redglobe (*Vitis vinifera*), as quais foram inoculadas com *Botrytis cinerea*. Foi observado inibição da germinação de esporos e do crescimento radial do fungo *in vitro*, sugerindo que o extrato foi eficaz para inibir o crescimento quando comparado aos tratamentos convencionais. As diferenças encontradas para a perda de peso, mudança na cor, amadurecimento, análise sensorial e incidência de doença entre uvas tratadas com os extratos, indicam a ação antifúngica e antioxidante. Além disso, as análises revelaram efeitos benéficos em retardar o escurecimento, evitar a perda de peso e de manutenção do aspecto visual da baga sem efeitos prejudiciais sobre o sabor, assim, o extrato foi eficaz para manter a qualidade e conservação de uvas Redglobe.

Utilizando extrato proveniente do resíduo do processamento do fruto, Romeo et al. (2015), avaliaram extratos da casca de romã (*Punica granatum* L.) na capacidade de inibir a podridão causada por *Botrytis cinerea* em uvas de mesa cultivar Itália (*Vitis vinifera*), as bagas foram inoculadas para avaliar a eficácia da aplicação do extrato. Os extratos foram caracterizados quimicamente por meio de cromatografia líquida de alta eficiência e

espectrômetro de massa. O extrato de casca de romã apresentou quantidade elevada de compostos fenólicos (66,97 g equivalentes de ácido gálico/kg) e de antocianinas (171,96 mg cianidina equivalentes 3-glicosídeo/kg). O extrato reduziu significativamente o desenvolvimento de podridão, inibiu completamente o patógeno em diferentes intervalos de tempo (0, 12, e 24 h) entre o tratamento e inoculação em cachos mantidos em temperatura de 22 a 24 ° C e com elevada umidade relativa. Com isso, indica-se que o extrato de resíduo de romã pode representar uma alternativa valiosa para controle de podridões pós-colheita, tendo em vista sua alta eficácia, baixo custo da casca de romã, que é um produto de resíduos de fábricas de processamento, assim, como o resíduo de vinificação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, L. T.; MOTA, R.V.; LAJOLO, M.F.; GENOVESE, M.I. Phenolic compounds and antioxidante activity of *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinífera* L. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n.27, v.2, p. 394-400, jun., 2007.

ABEYWICKRAMA, K.; KULARATHNA, L.; SARANANDA, K.; ABEYGUNAWARDENA, DASNI. *Cymbopogon citratus* (lemongrass) and citral a+b spray treatments alone or in combination with sodium bicarbonate in controlling crown rot in embul banana *(Musa acuminata* AAB). **Tropical Agricultural Resenrch and Extension**, Sri Lanka, v.7, nov. 2004.

AGROFIT. Sistemas de Agrotóxicos fitossanitários. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, Brasília, 2015.

ALBERIO, G. R. A. *Aloe vera* extract as a promising treatment for the quality maintenance of minimally-processed table grapes. **Food Science Technology**, Campinas, n.35, v.2, p.299-306, abr-jun, 2015.

ALVES, A. A. R.; RODRIGUES, A. S.; BARROS, E. B. P.; UEKANE, T. M.; BIZZO, H. R.; REZENDE, C. M. Determination of pesticides residues in brazilian grape juices using GC-MS-SIM. **Food Analytical Methods**, Campos do Jordão, v.7, p.1834-1839, 2014.

AMADIOHA, A. C.; MARKSON, A.A. Fungitoxic effects of some leaf extracts against *Rhizopus oryzae* causing tuber rot of potato. **Archives of Phytopathology and Plant Protection**, Nigéria, v.33, n. 6, 2001.

ANARUMA, N. D.; SCHMIDT, F.L.; DUARTE, M.C.T.; FIGUEIRA, G.M.; DELARMELINA, C.; BENATO, L.A.; SRTORATTO, A. Control of *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v.41, p.66-73, sep., 2010.

APAK, R. Comparative evaluation of various total antioxidant capacity assays applied to phenolic compounds with the CUPRAC assay. **Molecules**, Istanbul Turkey, v. 12, n. 7, p.1496-1547, 2007.

ARIAS, R.; LEE, T.; LOGENDRA, L.; JANES, H. Correlation of lycopene measured by HPLC with L*, a*, b* color readings of a hydroponic tomato and the relationship of maturity with color and lycopene content. **Journal agriculture food chemistry**, New Jersey, v. 48, p.1697-1702, 2000.

ARTÉS-HERNÀNDEZ, F.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A. Modified atmosphere packanging preserves quality of SO2- free "Superior seedless" table grapes. **Postharvest Biology and technology**, Amsterdan, v. 39, p. 146-154, 2006.

BADALOTTI, D. A. **Compostos fenólicos e atividade antioxidante de sucos de uva Bordô, Concord e Isabel elaborados com uvas produzidas pelo sistema orgânico**. 2011. Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia em Viticultura e Enologia) – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do sul, Bento Gonçalves, 2011.

BARBOSA, L.C.A.; DEMUNER, A.J.; TEIXEIRA, R.R.; MADRUGA, M.S. Chemical constituents of the bark of Gallesia gorazema. **Fitoterapia**, Milano, v. 70, n.2, p. 152-156, 1999.

BECKER, A.; VIGO-SCHULTZ, S.C.; STANGARLIN, J.R.; BALBI-PEÑA, M.I., KLAHOLD, C.A.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. Controle alternativo das doenças de final de ciclo e oídio na cultura da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Maringá, v. 29, p.163, 2004.

BENGOZI, F. J.; SAMPAIO, A. C.; SPOTO, M. H. F.; MISCHAN, M. M.; PALLAMIN, M. L. Qualidades físicas e químicas do abacaxi comercializado na CEAGESP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, p.540-545, 2007.

BONALDO, S. M.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M. E. S.; FIORI-TUTIDA, A. C. G. Contribuição ao estudo das atividades antifúngica e elicitora de

fitoalexinas em sorgo por eucalipto (*Eucalyptus citriodora*). **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.33, n.4, p.383-387, 2007.

BORGUINI, R. G.; BASTOS, D. H. M.; NETO, J. M. M.; CAPASSO, F. S.; TORRES, E. A. F. S. Antioxidant potential of tomatoes cultivated in organic and conventional systems. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, São Paulo, v.56, n.4, p.521-529, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Secretaria de Políticas Agrícolas**, 2004. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em 05 de setembro de 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO-MAPA. Instrução normativa conjunta nº18 de 28 de maio de 2009. **Regulamento técnico para o processamento, armazenamento e transporte de produtos orgânicos**. Disponível em: <http://prefiraorganicos.com.br>. Acesso em 25 de setembro de 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO-MAPA. Instrução normativa conjunta nº20 de 20 de junho de 2013. **Programa Nacional de Prevenção e Controle do Cancro Europeu das Pomáceas (*Neonectria galligena*)**. Disponível em: <http:// http://www.cidasc.sc.gov.br>. Acesso em 25 de setembro de 2015.

CALVO-GARRIDO, C.; VIÑAS, I.; ELMER, P.A.G.; USALL, J.; TEIXIDÓ; N. Suppression of *Botrytis cinerea* on nectrotic grapevine tissues by early season applications of natural products and biocontrol agents. **Pest Management Science**, Santiago, v. 70, p. 595–602, 2014.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G. Sistema de produção de uvas rústicas para processamento em regiões tropicais do Brasil. **Embrapa Uva e Vinho: Sistemas de produção**, 2005. Disponível em < http://www.cnpuv.embrapa.br>. Acesso 25 de setembro de 2015.

CAMARGO, R. B.; PEIXOTO, A. R.; TERAO, DANIEL; ONO, E. O.; CAVALCANTI, L. S. Fungos causadores de podridões pó-colheita em uvas apirênicas no pólo agrícola de

Juazeiro- BA e Petrolina-PE. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.24, n.1, p.15-19, 2011.

CAMILI, E.C.; BENATO, E.A. Doenças da uva. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 228, p. 50-55, 2005.

CAMILI, E.C.; BENATO, E.A.; PASCHOLATI, S.F.; CIA, P. Avaliação de quitosana aplicada em pós-colheita, na proteção de uva Itália contra *Botrytis cinérea*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.33, p.215-221, 2007.

CAMPOS, L. M. A. S. **Obtenção de extratos de bagaço de uva Cabernet Sauvignon (*Vitis vinífera*)**: Parâmetros de processos e modelagem matemática. 2005. 123 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

CARVAJAL-MILLÁN, E.; CARVALLO, T.; OROZCO, J. A.; MARTÍNEZ, M. A.; TAPIA, I.; GUERRERO, V. M.; RASCÓN-CHU, A.; LLAMAS, J.; e GARDEA, A. A. Polyphenol oxidase activity, color changes, and deydration in table grape rachis during development and storage as affected by N-(2-chloro-4-pyridyl)-N-phenylurea. **Journal Agriculture Food Chemical**, México, v.49, n. 49, p. 946-951, 2001.

CATANEO, C. B.; CALIARI, V.; GONZAGA, L.V.; KUSKOSKI, E.M.; FETT, R. Antioxidant activity and phenolic contente of agricultural by-products from wine production. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n.1, p.93-102, jan.; mar., 2008.

COLOMBO, L. A.; ASSIS, A.M.; SATO, A.J.; TESSMANN, D.J.; GENTA, W.; ROBERTO, S.R. Produção fora de época da videira 'BRS Clara' sob cultivo protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, p.212-218, 2011.

CONDE, C.; SILVA, P.; FONTES, N.; DIAS, A.C.P.; PINTO, R. M. T.; SOUSA, A. A.; DELROT, S.; GERÓS, H. Biochemical changes throughout grape berry developente and fruit and wine quality. **Food Chemestry**, Lisboa, p.1-22, 2007.

COSTA, L.C. B.; CORRÊA, R. M.; CARDOSO, J. C. W.; PINTO, J. E. B. P.; BERTLUCCI, S. K. V.; FERRI, P. H. Secagem e fragmentação da matéria seca no rendimento e composição do óleo essencial de capim-limão. **Horticultura Brasileira**, Goiânia, v. 23, p. 956-959, 2005.

CRISOSTO, C. H.; GAMER, D.; CRISOSTO, G. Carbon dioxide-enriched atmospheres during cold storage limit losses from Botrytis but accelerate rachis browning of 'Redglobe' table grapes. **Postharvest Vest Biology Technology**, Amsterdan, v. 26, p. 181-189, 2002.

DAGOSTIN, S.; FORMOLO, T.; GIOVANNINI, O.; PERTOT, I.; SCHMITT, A. *Salvia officinalis* extract can protect grapevine against *Plasmopara vitícola*. **Plant Disease,** New York, v.94, p.575-580, 2010.

DAUDT, C. E.; FOGAÇA, A. O. Efeito do ácido tartárico nos valores de potássio, acidez titulável e pH durante a vinificação de uvas Cabernet Sauvignon. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, nov, 2008.

DI SCALA, K. Chemical and physical properties of *aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) gel stored after high hydrostatic pressure processing. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 33, n.1, p. 52-59, 2013.

DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M.B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M.A. de O.; BAITELLO, J.B. Sementes e mudas de árvores tropicais. **Instituto Florestal**, São Paulo, p.65, 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro nacional de pesquisa em uva e vinho. **Dados da viticultura: banco de dados de uva, vinho e derivados.** Brasília: Embrapa, 2010. <www.enpuv.embrapa.br> Acesso em 05 de agosto de 2015.

EMPRESA ESTADUAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DA PARAÍBA – EMEPA. Paraíba, 2013. **Uva.** <www.emepa.org.br>. Acesso em 05 de agosto de 2015.

FELIZIANI, E.; LANDI, L.; ROMANAZZI, G. Preharvest treatments with chitosan and other alternatives to conventional fungicides to control postharvest decay of strawberry. **Carbohydrate Polymers**, London, England, v. 132, p. 111–117, 2015.

FAJARDO, T.V.M. Uva para processamento. **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, p.131, 2003.

FERREIRA, E. F. SÃO JOSÉ, A. R.; BOMFIM, M. P.; PORTO, J. S.; JESUS, J. S. Uso de extratos vegetais no controle *in vitro* do *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. coletado em frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.). Revista **Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 2, p. 346-352, jun., 2014.

FERRER-GALLEGO, R.; GARCÍA-MARINO, M.; HERNÁNDEZ-HIERRO, J. M.; RIVAS-GONZALO, J. C.; ESCRIBANO-BAILÓN, M. T. Statistical correlation between flavanolic composition, colour and sensorial parameters in grape seed during ripening. **Analytica Chimica Acta**, Bethesda, v.660, n.1, p.22-28, 2010.

FOOD AND AGRICULTURE. **FAO** 2013. Disponível em <http://www.fao.org.br>. Acesso em 30 de out., 2015.

FONSECA, M. C. M. Pesquisa, produção de plantas medicinais para aplicação no Sistema Único de Saúde - EPAMIG. **Espaço para o produtor**, Viçosa, 2012.

FRANZENER, G.; MARTINEZ-FRANZENER, A. S.; STANGARLIN, J. R.; CZEPARK, M. P.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; CRUZ, M. E. S. Atividade antifúngica e indução de resistência em trigo a *Bipolaris sorikiniana* por *Artemisia camphorata*, Acta Scientiarum, Maringá, n. 25, p.503-507, 2003.

FRANZENER, G.; MARTINEZ-FRANZENER, A. S.; STANGARLIN, J. R.; CZEPARK, M. P.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; CRUZ, M. E. S. Atividades antibacteriana, antifúngicas e indutora de fitoalexinas de hidrolatos de plantas medicinais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.28, n.1, p. 29-38, jan/mar, 2007.

FERREIRA, E. F. SÃO JOSÉ, A. R.; BOMFIM, M. P.; PORTO, J. S.; JESUS, J. S. Uso de extratos vegetais no controle *in vitro* do *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. coletado em frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.). Revista **Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 2, p. 346-352, jun., 2014.

FREITAS, A. A.; FRANCELIN, M. F.; HIRATA, G. F.; CLEMENTE, E.; SCHMIDT, F. L. Atividades das enzimas peroxidase (POD) e polifenoloxidase (PPO) nas uvas das cultivares benitaka e rubi e em seus sucos e geléias. **Ciência e tecnologia de alimentos**, Campinas, n. 28, v.1, p. 172-177, 2008.

GALLI, J. A.; FISCHER, I. H.; PALHARINI, M. C. A. Doenças pré e pós-colheita em variedades de manga cultivadas em sistema orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 734- 743, Set., 2012.

GALLOTTI, G. J. M; GRIGOLETTI JÚNIOR, A; SONEGO, O. R. Controle das doenças da videira. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; MONTEIRO, A. J. A.; COSTA, H. Controle de doenças de plantas: fruteiras. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. v. 2, p. 939-1021.

GÁNDARA-LEDEZMA, A.; CORRALES-MALDONADO, C.; RIVERA-DOMÍNGUEZ, M.; MARTÍNEZ-TÉLLEZ, M.; VARGAS-ARISPURO, I. Post-harvest control of gray mold in table grapes using volatile sulfur compounds from *Allium sativum.* **Jounal of the Science of Food and Agriculture**, Sonora-México, v.95, n.3, p. 497-503, Feb., 2015.

GARRIDO, L. R.; SÔNEGO, O. R.; GOMES, V. N. Fungos associados com o declínio e morte de videiras no Estado do Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira** v.29, p.322-324, 2004.

GUSTAVSSON, C. et al. Global Food Losses and Food Waste**. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations**, Rome, 2011, 37p.

GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinhos, suco e mesa**. Porto Alegre: Renascença, 2008.

GOMES, E. C. S.; LEITE,R.P.; SILVA, F.J.A.; CAVALCANTI, L.S.; NASCIMENTO, L.C.; SILVA, S.M. Manejo do míldio e ferrugem em videira com indutores de resistência: produtividade e qualidade pós-colheita. **Tropical plant Pathology**, Brasília, v.36, n.5, p.332-335, 2011.

GUIMARÃES, L. G. L.; CARDOSO, M. G.; SOUSA, P. E.; ANDRADE, J.; VIEIRA, S.S. Atividades antioxidante e fungitóxica do óleo essencial de capim-limão e do citral. **Revista Ciência Agronômica**, Marechal Cândido Rondon, v. 42, p.464-472, 2011.

GUTIÉRREZ, A. P. G.; VÁSQUEZ-VILLEGAS, M. C. Efecto tóxico de Verbena officinallis (Familia Verbenaceae) en *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae). **Revista Lasallista de Investigación**, Caldas, v. 5, n. 2, p. 74- 82, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. 2014. Disponível em <http://www.ibge.gov.br> Acesso em 25 de setembro de 2015.

KADER, A. A. Effects on nutritional quality. In: YAHIA, E. M. Modified and controlled atmospheres for the storage, transportation, and packaging of horticultural commodieties. CRC Press, 2009, p. 111-117.

KATALINIC, A., MOZINA, S. S.; SKROZA, D.; GENERALIC, I.; ABRAMOVIC, H.; MILOS, M.; LJUBENKOV, I.; PISKERNIK, S.; PEZO, I.; TERPINC, P.; BOBAN, M. Polyphenolic profile, antioxidante properties and antiomicrobial activity of grape skin extracts of 14 *Vitis vinífera* varieties grown in Dalmatia (Croatia). **Food Chemistry**, Easton, v.119, p.715-723, 2010.

KELEBEK H.; CANBAS, A.; SELLI, S.; SAUCIER, C.; JOURDES, M.; GLORIES, Y. Influence of different maceration times on the anthocyanins composition of wines made from

Vitis vinifera L. cvs. Bogazkere and Okugozu. **Journal of Foof Engineering**, Kabul, v. 77, p.1012-1017, 2006.

KUBOTA, N.; YAMANE, Y.; TORIU, K.. Breaking bud dormancy in grape cuttings with nonvolatile and volatile compounds of several Allium species. **Journal of the Japanese for Horticultural Science**, Kyoto, v. 71, n.4, p. 467-472, 2002.

LIMA, M. A. C.; ALVES, R. E.; ASSIS, J. S.; FILGUEIRAS, H. A. C.; COSTA, J. T. A. Aparência, compostos fenólicos e enzimas oxidativas em uva "Itália" sob influência do cálcio e do armazenamento refrigerado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p. 039-043, abr., 2002.

LIMA, W.Q. F. L.; PEREIRA, T. C. D.; PEREIRA, M. G. M.; BRITO, N. J. N.; ZAMPIERON, R. G.; SILVA, G. A. Avaliação fitoquímica e antioxidante de plantas medicinais do norte do Mato Grosso. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 2013.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. **Plantarum**, Nova Odessa, p. 544, 2002.

MACHADO, A. V.; SOUZA, J. A.; NOVAES, R. S. Kinetic study of the drying of the grape Isabel for grape production it passes. **Revista Verde**, Pombal-PB, v.10, n.1, p. 47-51, mar., 2015.

MAIA, A. J.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; FARIA, C. M. D. R.; JARDINETTI, V. A.; BOTELHO, R. V. Quebra de dormência de videiras cv. Benitaka com o uso de hidrolato de Pau D'alho (*Gallesia intergrifolia*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n.3, p. 685-694, set., 2013.

MAIA, A. J.; OLIVEIRA, J. S. B.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; FARIA, C. M. D. R.; BATISTA, A. F.; COSTA, W. F.; BATISTA, B. N. The control f isariopsis leaf spot and downy mildew in grapevine cv. Isabel with the essential oil of lemon grass and the activity of defensive enzymes in response to the essential oil. **Crop Protection**, London, v. 63, p. 57-67,

2014.

MALACRIDA, C. R.; MOTTA, S. Antocianinas em suco de uva: composição e estabilidade. **B. CEPPA**, Curitiba, v.24, n.1, p.59-82, jan/jun., 2006.

MANDELLI, F; MIELE, A. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. Bento Gonçalves: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA, 2003.

MARTINS, P. M.; MELO, E. C.; CORRÊA, P. C.; BARBOSA, L. C. A.; SANTOS, R. H. S. Influência da temperatura e velocidade do ar de secagem no teor e composição química do óleo essencial de capim-limão. **Acta Horticulture**, Viçosa, v. 569, p. 155-160, 2002.

MATEUS, M. A. F.; FARIA, C. M. D. R.; BOTELHO, R. V.; DALLEMOLE-GIARETTA, R.; FERREIRA, S. G. M.; ZALUSKI, W. L. Aqueous extracts of medicinal plants on the control of *Meloidogyne incognita* (kofoid and white, 1919) chitwood, 1949 control. **Jounal Bioscience**, Uberlândia, v. 30, n. 3, p. 730-736, May/June, 2013.

MAZARO, S. M.; DESCHAMPS, C.; DE MIO, L.L.M.; BIASI, L.A.; GOUVEA, A.; SAUTTER, C.K. Comportamento pós-colheita de frutos de morangueiro após a aplicação pré-colheita de quitosana e acibenzolar-smetil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.1, p. 185-190, 2008.

MAZZA, G; MINIATI, E. Anthocyanins in fruits, vegetables and grains. CRC Press: London, 1993.

MELO, E. A.; GUERRA, N. B. Ação antioxidante de compostos fenólicos naturalmente presentes em alimentos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 36, n. 1, p. 1-11, 2002.

MELO, P. S.; BERGAMASCHI, K. B.; TIVERON, A. PA.; MASSARIOLI, A. P.; CADORIN, T. L.; ZANUS, O. M. C.; PEREIRA, G. E.; ALENCAR, S. M. Composição

fenólica e atividade antioxidante de resíduos agroindustriais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.6, p.1088-1093, jun, 2011.

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2012**. Bento Gonçalves, RS. Comunicado Técnico 137. Embrapa, 2013. Disponível em: Acesso em 25 de setembro 2015.

MIELE, A.; RIZZON, L. A.; ZANOTTO, D. Free amino acids in Brazilian grape juices. **Rivista di viticultura e di Enologia**, Campinas, v. 43, n.4, p. 15-21, 1990.

MOOZ, E. D.; SILVA, M. V. Organic food in the national and international scenarios. **Nutrire**, São Paulo, v.39, dp.99-112, abr., 2014.

MOUSSAOUI, K.A.; VARELA, P. Exploring consumer product profiling techniques and their linkage to a quantitative descriptive analysis. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 21, n.8, p. 1088–1099, 2010.

MORAES, I. V. M.; CENCI, S. A.; BENEDETTI, B. C., MAMEDE, A. M. G. N. SOARES, A. G., BARBOZA, H. T. G. Physical and chemical characteristics of minimally processed strawberries stored under refrigeration and controled atmospheres. Science Tecnology Food, Campinas, vol. 28, n. 2, 2008.

MUÑOZ-ESPADA, A. C.; WOOD, K. V.; BORDELON, B.; WATKINS, B. A. Anthocyanin quantification and radical scavenging capacity of Concord, Norton, and Marechal Foch grapes and wines. **Journal of Agricultures and Food Chemistry**. Easton, v.52, n. 22, p.6779-6786, 2004.

NACZK, M.; SHAIHIDI, F. Extraction and analysis of phenolics in food. **Journal of chromatography**, v.1054, n.2, p.95-111, Canadá, 2004.

OLIVEIRA, D. A.; SALVADOR, A. A.; SMÂNIA JR., A.; SMÂNIA, E. F. A.; MARASCHIN, M.; FERREIRA, S. R. S. Antimicrobial activity and composition profile of grapes (*Vitis vinifera*) pomace extracts obtained by supercritical fluids. **Journal of**

Biotechnology, Florianópolis, v. 164, p. 423-432, 2013.

OLIVEIRA, S. M. A.; TERAO, D.; DANTAS, S. A. F.; TAVARES, S. C. C. H. Patologia pós-colheita: frutas, olerícolas e ornamentais tropicais. **Embrapa informação tecnológica**. Brasília, DF, p.855, 2006.

ONOFRE, S. B.; KAGIMURA, F. Y.; MATTIELLO, S. P. Antimicrobial actvity of essential oils obtained from *Stachytarpheta cayennensis*, (Rich.) Vahl. (Verbenaceae) colleted in the South-west region of Paraná – Brazil. **Jounal of Medicinal Plant Research**, Chicago, v.8, n.46, p.1347- 1353, dec., 2014.

PARREIRA, D.F.; NEVES, W.S.; ZAMBOLIM, L. Resistência de fungos a fungicidas inibidores de Quinona. Revista Tropica, São Luís, v. 3, p. 24-34, 2009.

PERUCH, L. A. M.; MEDEIROS, A.M.; BRUNA, E.D; STADINIK, M. Biomassa cítrica, extrato de algas, calda bordalesa e fosfitos no controle do míldio da videira, cv. Niágara Branca. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.6, n.2, p. 143-148, 2007.

POMMER, C. V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita**. Porto Alegre: Cinco continentes, 2003.

PORTZ, D; KOCH, E.; SLUSARENKO, A. J. Effects of garlic (*Allium sativum*) juice containing allicin on *Phytophthora infestans* and downy mildew of cucumber caused by *Pseudoperonospora cubensis*. **European journal of plant pathology**, Wageningen, v.122, p. 197-206, 2008.

RIGOTTI, M. Knowledge about the use of medicinal plants in Dourados, MS. **Cadernos de Agroecologia**, Dourados, v.9, n.4, nov., 2014.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J.; MANFROI, L. Processamento de uva, vinho tinto, graspa e vinagre. **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, 2010.

RIZZON, L. A.; LINK, M. Composição do suco de uva caseiro de diferentes cultivares. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.26, p.689-692, 2006.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. Suco de uva. **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, 2007.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Analytical characteristics and discrimination of Brazilian comercial grape juice, néctar, and baverage. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 32, p.93-97, 2012.

RIZZON, L. A.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J. Avaliação da uva cv. Bordô para a elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.20, n.1, p. 115-121, 2000.

RODRIGUES, F.A.; JURICK, W.M.; DATNOFF, L.E.; JONES, J.B.; ROLLINS, J.A. Silicon influences cytological and molecular events in compatible and incompatible rice-Magnaporthe grisea interactions. **Physiolgyc Molecular Plant Pathologycal**, Campinas, v.66, p. 144-159, 2005.

ROMA, R. C. C. **Fosfito de potássio no controle de doenças pós-colheita em bagas de uva Itália e possíveis mecanismos de ação de *Rhizopus stolonifer***. 2013. 25 p. Tese (Doutorado em agronomia). Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

ROMANAZZI, G. SMILANICK, J. L.; FELIZIANI, E.; DROBY, S.Integrated management of postharvest gray mold on fruit crops. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdan, v. 113, p. 69–76, 2016.

ROMEO, F. V.; BALLISTRERI, G.; FABRONI, S.; PANGALLO, S.; NICOSIA, M. G. L. D.; SCHENA, L.; RAPISARDA, P. Chemical Characterization of Different Sumac and Pomegranate Extracts Effective against Botrytis cinerea Rots. **Molecules**, Italy, v. 20, n.7, p. 11941-11958, 2015

ROSA, R. C. T. et al. Efeito de indutores no controle de Míldio em *Vitis labrusca*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 33, p. 68-73, 2007.

ROSS, J.; KASUM, C. Dietary flavonoids: biovaibability, metabolic effects and safety. **Annual Review of nutrition**, Glasgow, v. 22, p. 19-34, 2002.

ROZWALKA, L. C.; LIMA; M. L. R. Z.C.; MIO, L. L. M.; NAKASHIMA, T. Extratos, decoctos e óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas na inibição de *Glomerella cingulata* e *Colletotrichum gloeosporioides* de frutos de goiaba. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, p. 301-307, 2008.

SALIMENA-PIRES, F.R.; GIULIETTI, A.M. Flora da Serra do Cipó. **Verbenaceae**, n.17, São Paulo, p.155-186, 1998.

SCHWAN-ESTRADA, K. R. F. Extratos vegetais e de cogumelos no controle de doenças de plantas. **Horticultura Brasileira**, Goiania, v.27, n.2, agost., 8p.,2009.

SILVA, R. S. S. Qualidade de uva "Isabel" tratada com cloreto de cálcio em pós-colheita e armazenada sob atmosfera modificada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal- SP, v.34, n.1, p. 115-121, 2012.

SOUZA, J. DE L. (2013). Pré-colheita e colheita de uvas na Serra gaúcha (Cooperativa Vinícola Aurora de Bento Gonçalves/RS) e Legislação de bebidas derivadas da uva e do 83 vinho no MAPA-SC. Trabalho de conclusão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 52 p.

VALVERDE, J. M.; VALERO, D.; MARTIÃNEZ-ROMERO, D.; GUILLEÃN, F. N.; CASTILLO, S.; SERRANO, M. Novel edible coating based on *aloe vera* gel to maintain table grape quality and safety. **Journal Agricultural Food Chemistry**, Easton, n. 53, p. 7807-7813, 2005.

SHRIKHANDE, A.J. Wine by-products with health benefits. **Food Research International**,

Kidlington, v. 33, p. 469–474, 2000.

TORRES, J. L.; VARELA, B.; GARCÍA, M. T.; CARILLA, J.; MATITO, C.; CENTELLES, J. J.; CASCANTE, C.; SORT, X.; BOBET, R. Valorization of grape (*Vitis vinifera*) by products. Antioxidant and biological properties of polyphenolic fractions differing in procyanidin composition and flavonol content. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Columbus, v. 50, n. 26, p. 7548–7555, 2002.

XU, C.; Zhang, Y.; CAO, L.; LU, J. Phenolic compounds and antioxidant properties of different grape cultivars grown in China. **Food chemistry**, Easton, v. 119, 2010.

XU, W. T. HUANG, K. L; GUO, F.; QU, W.; YANG, J. J.; LIANG, Z. H.; LUO, Y.B. Postharvest grapefruit seed extract and chitosan treatments of table grapes to control Botrytis cinérea. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdan v. 46, p. 86–94, 2007.

CAPÍTULO I. QUALIDADE PÓS-COLHEITA EM UVA CULTIVAR NIÁGARA BRANCA SUBMETIDA À APLICAÇÃO DE DIFERENTES EXTRATOS VEGETAIS

RESUMO

Thiécla Katiane Rosales Silva. Qualidade pós-colheita em uva cultivar Niágara Branca submetida à aplicação de diferentes extratos vegetais.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia de diferentes extratos vegetais na manutenção da qualidade pós-colheita em uvas orgânicas de cultivar Niágara Branca (*Vitis labrusca*). Para o preparo dos extratos foram utilizadas as folhas secas de gervão (*Stachytarphetta cayenensis*) e de capim-limão (*Cymbopogon citratus*); folhas frescas de pau d'alho (*Gallesia integrifolia*) e o resíduo de vinificação (pó), cada um dos extratos foi aplicado na concentração de 12% diretamente aos cachos 10 dias antes da colheita e uma parcela de cachos recebeu além da aplicação no campo uma nova aplicação na pós-colheita. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, em esquema fatorial com 5 X 2 (5 tratamentos e aplicação pré-colheita e pós-colheita) com 4 repetições. Foram avaliados a cor, pH, acidez titulável, incidência de podridões e análise sensorial. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey ($p<0.05$). Observou-se que, todos os extratos aplicados foram eficazes para diminuir a incidência de podridões durante o armazenamento, a aplicação pré e pós-colheita do extrato de resíduo de vinificação foi eficiente para manter a acidez titulável e sólidos solúveis superiores, quando comparado a aplicação somente na pré-colheita; todos os extratos influenciaram a cor, os quais os cachos tratados apresentaram uma coloração mais próxima ao verde-amarelado, quando comparados ao tratamento testemunha. A melhor aceitação sensorial foi atribuída às bagas tratadas com extrato de gervão e todos os extratos mantiveram os demais atributos dentro faixa recomendada para a cultivar. Diante disso, indica-se que extratos vegetais aplicados na pré-colheita podem ser uma alternativa viável para a agricultura orgânica.

Palavras-Chave: armazenamento; tratamento alternativo; *Vitis labrusca.*

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effectiveness of different plant extracts in maintaining postharvest quality in organic grape growing Niagara Branca (*Vitis labrusca*). For the preparation of the extracts were used the dried leaves of gervão (*Stachytarphetta cayenensis*) and lemongrass (*Cymbopogon citratus*); fresh leaves stick d'garlic (*Gallesia integrifolia*) and the winemaking residues (powder), each of the extracts were applied at a concentration of 12% bunches directly to 10 days before the harvest and a portion apart bunches received field application a new application in postharvest. The experimental design was randomized blocks in a factorial scheme with 5 X 2 (5 treatments and pre-harvest and post-harvest application) with 4 repetitions. We evaluated the color, pH, titratable acidity, incidence of decay and sensory analysis. The data were submitted to analysis of variance and Tukey test ($p < 0.05$). It was observed that all applied extracts were effective to reduce the incidence of decay during storage, the pre application and post-harvest vinification residue extract was effective to maintain the titratable acidity and solids higher soluble, when compared to application only the preharvest; all extracts influenced the color, which the treated clusters showed a closer color to yellowish-green, when compared to the control treatment. The best sensory acceptance was attributed to berries treated gervão extract and all extracts maintained other attributes within recommended range to cultivate. Thus, it is indicated that plant extracts applied in the pre-harvest may be a viable alternative to organic farming.

Keywords: storage; alternative treatment; *Vitis labrusca*.

1. INTRODUÇÃO

A uva Niágara Branca (*Vitis labrusca*), cultivar híbrida de origem americana, além de seu consumo *in natura*, é uma das principais cultivares destinada a elaboração de vinhos brancos de mesa (THOMÉ, 2013), apresenta característica de aroma e sabor, os quais apresentam aceitação elevada entre os consumidores (SOUZA, 2013).

Entretanto, entre os principais entraves na produção e comercialização de uvas estão às doenças fúngicas. As quais causam inúmeras perdas quantitativas e podem afetar negativamente a qualidade dos cachos, sucos, vinhos e espumantes (CHAVARRIA e SANTOS, 2013).

Um dos principais métodos para controle de podridões na pós-colheita em uvas é o dióxido de enxofre associado ao armazenamento refrigerado, com temperatura próxima a 0 °C e a aplicação de fungicidas no campo, contudo, esses produtos tem o uso restrito devido aos danos que podem ocasionar à saúde humana e ao meio ambiente (CAMILI et al., 2007; BRASIL, 2013).

Além disso, observa-se uma crescente busca dos consumidores por produtos seguros e sustentáveis (BEIRÃO-DA-COSTA et al., 2014), destacando-se a necessidade em adotar medidas alternativas para manter a qualidade pós-colheita os quais não deixem resíduos nos alimentos e que sejam efetivos para manter os atributos de qualidade, como sólidos solúveis, acidez e índice de maturação adequados (SOUZA, 2013).

Dentre as alternativas encontra-se compostos secundários de extratos de plantas devido às ações antibacteriana e antifúngica (RODRIGUES et al., 2005; SCHWAN-ESTRADA, 2009; ANARUMA et al., 2010) e produtos residuais da vitivinicultura que são ricos em compostos biologicamente ativos, devido a presença de compostos fenólicos (TORRES et al., 2002), o que confere o potencial para ser antagonista de patógenos (MELO e GUERRA, 2002).

Estudos realizados por Feliziani, Landi e Romanazzi (2015) observaram uma redução de 30% na perda pós-colheita em comparação ao controle tratado com água quando utilizaram extratos vegetais *Abies* spp. (beijo de frade) e *Polygonum* spp (erva-de-bicho) na qualidade pós-colheita de morangos (*Fragaria* × *ananassa*) contra a podridão cinzenta e *Rhizopus*, sem afetar cor e firmeza dos frutos. Xu et al. (2007), verificaram efeito antifúngico direto sob *Botrytis cinerea* e não verificaram perda de peso, escurecimento e gosto residual em uvas cv.

Redglobe tratadas com extrato obtido de sementes de uva.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia de extratos de gervão (*Stachytarphetta cayenensis*), capim-limão (*Cymbopogon citratus*), pau d'alho (*Gallesia integrifólia*) e resíduo de vinificação no controle de podridões e na manutenção da qualidade pós-colheita em uvas orgânicas de cultivar Niágara Branca (*V. labrusca*).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no mês de dezembro de 2014, em vinhedo comercial da cultivar Niágara Branca, localizado no município de Marechal Cândido Rondon- Pr, situado a 4º 26’ e 24º 46’ Se 53º 57’ e 54º 22’ O. Solo tipo Latossolo roxo, topografia plana (SANTOS et al., 2006). Clima classificado em subtropical úmido mesotérmico, sendo que as temperaturas variam de 20,6 °C e 25 °C. As plantas foram cultivadas em sistema orgânico, enxertadas sobre o porta-enxerto 420 A (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*), em sistema de espaldeiras, com espaçamento 1 x 3 m, parreiral com 13 anos de idade.

Os extratos de gervão e resíduo de uva foram obtidos por maceração da matéria seca, 24g diluídas em 200 mL de água filtrada, aquecida a 60 °C. Os extratos capim-limão (matéria seca) e o pau d’alho (matéria fresca) foram obtidos por meio do extrato bruto aquoso. Todos os extratos foram utilizados na concentração de 12%. As folhas de gervão e capim-limão foram adquiridas em casas de especiarias. As folhas de pau d’alho foram coletadas no mês de dezembro de 2014 no Câmpus da Universidade Estadual de Maringá-PR e ficaram 4 dias em temperatura ambiente. Por sua vez, o resíduo de vinificação foi proveniente do resíduo da cultivar Isabel, vinícola localizada no município de Biturana-Pr.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com 5 X 2 (5 tratamentos e 2 aplicações, pré-colheita e pós-colheita) com 4 repetições. As uvas receberam uma pulverização dos extratos a 12% até o ponto de escorrimento (aproximadamente 10 mL por cacho) 10 dias antes da colheita no período da tarde. A colheita foi realizada quando os cachos apresentaram 17 ºBrix.

As uvas foram transportadass para o laboratório de pós-colheita de frutas e hortaliças do Departamento de Agronomia da Universidade estadual do Centro-oeste- Pr, onde foram divididas em duas parcelas: uma parcela foi mantida somente com a aplicação pré-colheita e a outra parcela de cachos recebeu uma nova aplicação dos tratamentos (aplicação pós-colheita) com o uso de sachês. Os sachês foram confeccionados com papel manteiga e algodão, no tamanho de 10 cm cada e foram autoclavados antes de receberem os tratamentos. Os sachês foram umedecidos com os extratos aquosos, 10 mL de cada extrato e o tratamento testemunha recebeu apenas água destilada, colocados sob a bandeja e fechados com embalagens plásticas.

Cada bandeja, identificada, contendo 3 cachos foi mantida em câmara de crescimento, tipo BOD, no escuro e com temperatura 4 °C ± 2 ºC até a data de avaliação, na qual ainda as

uvas apresentavam características adequadas para a comercialização.

A avaliação da incidência de podridões foi realizada 13 dias após a aplicação dos tratamentos no campo, utilizando a seguinte equação:

$$IP= N * 100/NT$$

Onde, IP= incidência de podridões, N= número de cachos com sintomas e NT= número total de cachos (BERGER, 1988).

Também foram analisadas as características físico-químicas dos cachos, para isso foram utilizadas as seguintes variáveis: pH (determinado por meio da medição direta em pHmetro); acidez titulável expressa em mg de ácido tartárico (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985); sólidos solúveis (refratômetro digital); índice de maturação (relação de sólidos solúveis com a acidez titulável (SST/AT), luminosidade, ângulo Hue e croma foram determinados utilizando o colorimetro e as leituras realizadas no sistema L^* a^* b^*, na qual L^* indicou a luminosidade, a^* e b^* cromaticidade (GLOSSARY, 2007); análise sensorial (realizada utilizando a escala hedônica composta por notas de 1 a 9), previamente avaliado e aprovado sob o parecer 896.236 do comitê de ética em pesquisa com seres humanos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando significativo aplicou-se o teste de comparação de médias Tukey ($p<0.05$), utilizando o programa estatístico SISVAR versão 5.1 (FERREIRA et al., 2007).

3. RESULTADOS

Para a incidência de podridões naturais presentes na uva cv. Niágara Branca não houve interação entre os fatores analisados, verificou-se diferença somente para o fator tratamento. Todos os extratos reduziram a incidência de podridões naturais, principalmente o extrato de capim-limão, o qual apresentou eficácia de 50% quando comparado ao tratamento testemunha (Figura 1).

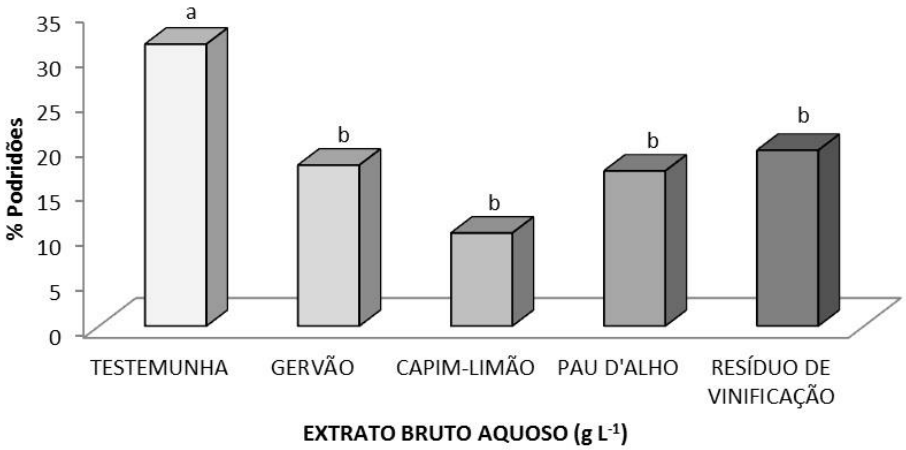

Figura 1. Incidência de podridão natural em uva cultivar Niágara branca tratadas com diferentes extratos vegetais. CV%: 36,47. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

Para as variáveis acidez titulável e sólidos solúveis houve interação entre os fatores. Os cachos tratados com extrato resíduo de vinificação aplicado pré e pós-colheita mantiveram a acidez titulável e sólidos solúveis superiores quando comparado com o tratamento somente pré-colheita, no entanto, não houve diferença estatística entre os tratamentos para esta variável (Figura 2 e 3).

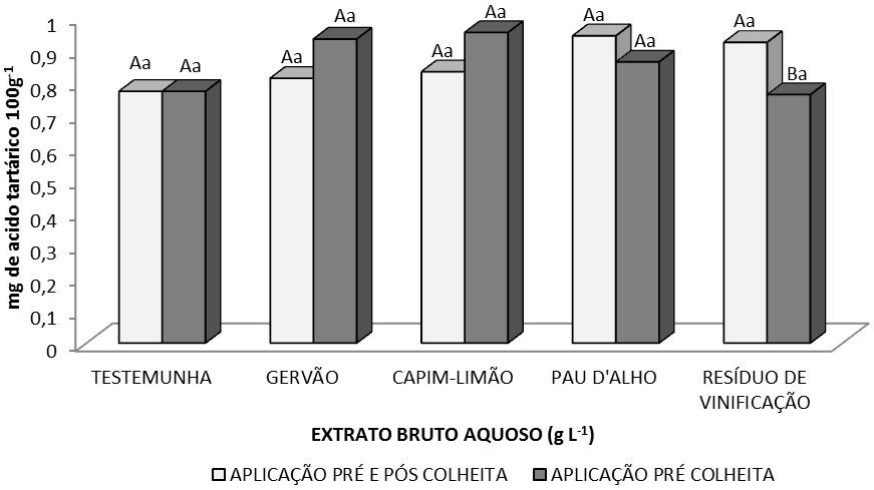

Figura 3. Acidez titulável em uva cultivar Niágara branca tratadas com diferentes extratos vegetais aplicados na pré e pós-colheita. Letras maiúsculas comparam a aplicação, letras minúsculas comparam os tratamentos. CV%: 10,38 (A); CV%: 20,24 (B); CV%: 12,69(C). Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

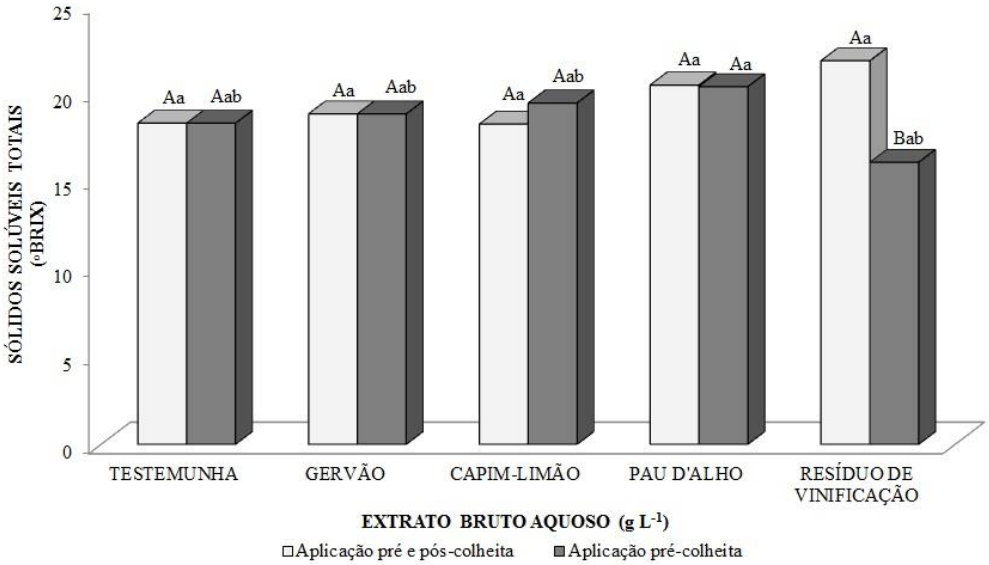

Figura 4. Sólidos solúveis em uva cultivar Niágara branca tratadas com diferentes extratos vegetais aplicados na pré e pós-colheita. Letras maiúsculas comparam a aplicação, letras minúsculas comparam os tratamentos. CV%: 7,97 (A); CV%: 10,90 (B). Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

Na avaliação das variáveis ângulo Hue e análise sensorial não foram observadas

interação entre os fatores. No entanto, foram observadas diferenças somente no fator tratamento. Para a variável ângulo Hue verificou-se que os extratos de gervão, pau d'alho e resíduo de vinificação apresentaram valores superiores quando comparados aos demais tratamentos, indicando uma coloração verde-amarelado (Figura 5). Para análise sensorial os cachos tratados com extrato de gervão tiveram melhor aceitação, entretanto, não diferiu do tratamento testemunha. A aplicação do extrato de pau d'alho foi o tratamento com menor aceitação pelos avaliadores, seguido pelo extrato de resíduos de vinificação e de capim-limão, os quais diferiram significativamente do tratamento testemunha (Figura 5).

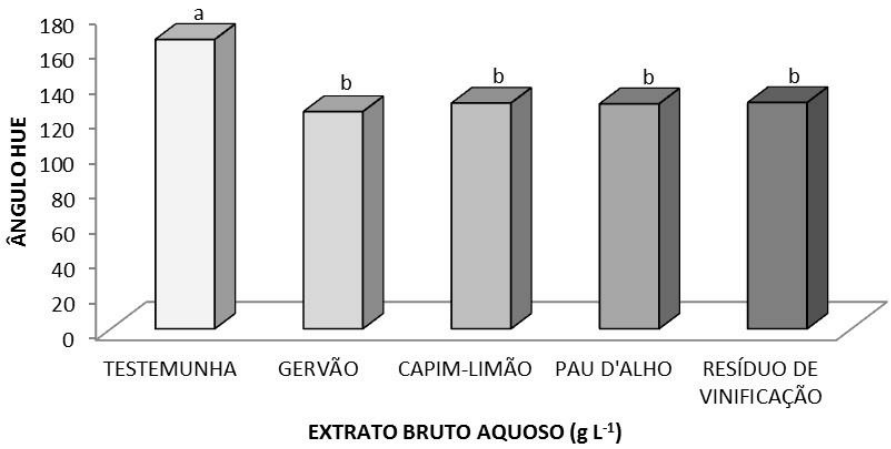

Figura 5. Ângulo Hue em uva cultivar Niágara branca tratadas com diferentes extratos vegetais na pré e pós-colheita. Letras maiúsculas comparam a aplicação, letras minúsculas comparam os tratamentos. CV%: 3,55 (A); CV%: 2,59 (B); CV%: 9,56 (C). Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

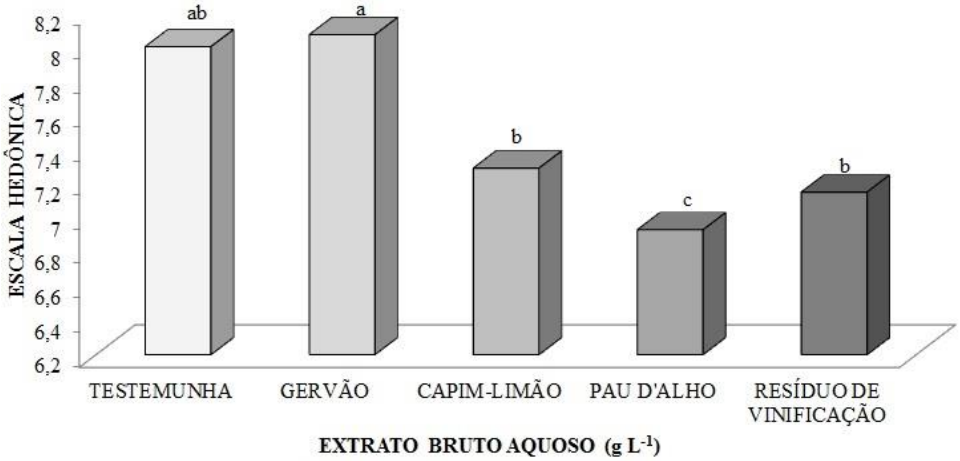

Figura 6. Análise sensorial em uva cultivar Niágara branca tratadas com diferentes extratos vegetais aplicados na pré-colheita. CV%: 16,39. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

Para a variável pH, índice de maturação, luminosidade, croma não houve interação entre os diferentes extratos e o número de aplicação dos tratamentos em uva cv. Niágara Branca. Após 13 dias da aplicação dos extratos no campo, a média encontrada entre os tratamentos foi de 3,2; 22,05; 34 e 55, respectivamente.

4. DISCUSSÃO

Todos os extratos foram eficazes para redução da incidência de podridões naturais em cachos de uvas cv. Niágara Branca, provavelmente devido à presença de compostos com ação antifúngica, o qual se deve a presença de grupos fenólicos, taninos e flavonoides no extrato de gervão (GUTIÉRREZ e VÁSQUEZ-VILLEGAS, 2008), presença do composto citral no extrato capim-limão (MAIA et al., 2014), presença do dialil dissulfeto no extrato de pau d'alho e de compostos fenólicos no extrato de resíduo de vinificação (XU et al., 2010).

Moura et al. (2012), estudando os derivados de capim-limão, verificaram uma redução de 50% na severidade da antracnose em frutos de maracujá-amarelo. Itako et al. (2009), verificaram o efeito antifúngico do extrato aquoso de capim-limão no controle da *Cladosporium fulvum* em tomateiro. Xu et al. (2007), verificaram a redução da incidência de *Botrytis cinerea* em uvas cv. Redglobe tratadas com extrato obtido da semente de uva. Até o presente momento não foram encontrados relatos na literatura sobre o uso de extrato de gervão e pau d'alho no controle de doenças pós-colheita.

Os tratamentos utilizados no presente estudo não interferiram nas características físico-químicas, como, acidez titulável, sólidos solúveis, pH e índice de maturação. Trabalho realizado por Maia (2014) com óleo essencial de capim-limão também não verificaram efeito sobre essas variáveis em uvas cultivar Isabel (*V. labrusca*). Embora, o óleo essencial concentre maior quantidade de compostos bioativos quando comparado ao extrato bruto aquoso é fundamental que ambos não alterem as características físico-químicas da planta (SILVA et al., 2012, FERNANDES et al., 2015).

No entanto, apesar de não ser observada diferença significativa entre os tratamentos, verificou-se que a aplicação pré e pós-colheita do extrato de resíduo de vinificação foi mais eficaz para as variáveis acidez titulável e sólidos solúveis quando comparado a aplicação somente pré-colheita. Com isso, infere-se que houve degradação dos compostos bioativos, em um curto período de tempo, assim, para futuros experimentos utilizando este extrato indica-se duas aplicações para obter maior eficácia.

Embora, os valores apresentados para o ângulo Hue indicam que as bagas de uvas cv. Niágara Branca estava com coloração verde-amarelado, devido a possíveis de alterações decorrentes do processo de maturação (MANDELLI e MIELE, 2003), no presente trabalho não se observou interferência nas características físico-químicas e no *flavor*.

No entanto, a análise sensorial identificou o possível gosto residual dos extratos brutos aquosos de pau d'alho, capim-limão e resíduo de vinificação, considerando que os extratos possuem cheiro característico das plantas utilizadas interferindo assim nas características organolépticas das bagas tratadas.

Os extratos vegetais foram eficientes para controlar as podridões e, ao mesmo tempo, mantiveram a composição físico-químicas adequadas e dentro do padrão estabelecido para a cv. Niágara Branca. Desta forma, indica-se que os extratos vegetais são alternativas viáveis para utilização na pós-colheita de uvas de mesa e destinadas ao processamento na agricultura orgânica.

5. CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, indica-se que a aplicação pré-colheita dos extratos vegetais foram eficazes para diminuir a incidência de podridões naturais e na manutenção da qualidade pós-colheita de uvas c Niágara Branca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANARUMA, N. D.; SCHMIDT, F.L.; DUARTE, M.C.T.; FIGUEIRA, G.M.; DELARMELINA, C.; BENATO, L.A.; SRTORATTO, A. Control of colletotrichum gloeosporioides (penz) Sacc. **Brazilian journal of microbiology**, São Paulo, v. 41, p. 66-73, sep., 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO-MAPA. Instrução normativa conjunta nº20 de 20 de junho de 2013. **Programa Nacional de Prevenção e Controle do Cancro Europeu das Pomáceas (*Neonectria galligena*)**. Disponível em: <http:// http://www.cidasc.sc.gov.br>. Acesso em 25 de setembro de 2015.

BEIRÃO-DA-COSTA, S.; MOURA-GUEDES M. C.; FERREIRA-PINTO M. M, EMPIS, J.; MOLDÃO-MARTINS, M. Alternative sanitizing methods to ensure safety and quality of fresh-cut kiwifruit. **Journal of Food Processing and Preservation**, Lisboa, v.38, p.1-10, 2014.

BERGER, R.D. The analysis of effects of control measures on the development of epidemics. In: KRANZ, J.; ROTEM, J. (Ed.). **Experimental techniques in plant disease epidemiology**. New York: Springer-Verlag, 137-151, 1988.

CAMILLI, E.C.; BENATO, E.A.; PASCHOLATI, S.F.; CIA, P. Avaliação de quitosana aplicada em pós-colheita, na proteção de uva Itália contra *Botrytis cinérea*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.33, p.215-221, 2007.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. Cultivo protegido de videira: manejo fitossanitário, qualidade enológica e impacto ambiental. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 35, n.3, p. 910-918, 2013.

FELIZIANI, E.; LANDI, L.; ROMANAZZI, G. Preharvest treatments with chitosan and other alternatives to conventional fungicides to control postharvest decay of strawberry. **Carbohydrate Polymers**, London, England, v. 132, p. 111–117, 2015

FERNANDES, L. C. B., ALBUQUERQUE, C. C., SALES JÚNIOR, R., OLIVEIRA, F. F. M., GURGEL, E. P., MESQUITA, M. V., SILVA, M. D. S. S. Fungitoxicidade dos extratos vegetais e do óleo essencial de *Lippia gracilis Schauer* sobre o fungo *Monosporascus cannonballus* Pollack e Uecker. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.41, n.2, p.153-155, 2015.

FERREIRA, D.F. **Sisvar**: sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 5.1. Lavras: DEX/ UFLA, 2007. *Software* estatístico.

GLOSSARY, C. **Precise color communication: Color control form perception to instrumentation**, 2007. Disponível em http://www.konicaminolta.com/ Acesso em 23 de maio de 2015.

GUTIÉRREZ, A. P. G.; VÁSQUEZ-VILLEGAS, M. C. Efecto tóxico de Verbena officinallis (Familia Verbenaceae) en *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae). **Revista Lasallista de Investigación**, Caldas, v. 5, n. 2, p. 74- 82, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** Métodos químicos e físico para análise de alimentos, São Paulo, v.1, ed. 3, p.533, 1985.

ITAKO, A. T., SCHWAN-ESTRADA, K. R. F., STANGARLIN, J. R., TOLENTINO JÚNIOR, J. B., CRUZ, M. E. S. Controle de *Cladosporium fulvum* em tomateiro por extratos de plantas medicinais. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.76, n.1, p.75-83, jan./mar., 2009.

MAIA, A. J.; OLIVEIRA, J. S. B.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; FARIA, C. M. D. R.; BATISTA, A. F.; COSTA, W. F.; BATISTA, B. N. The control f isariopsis leaf spot and downy mildew in grapevine cv. Isabel with the essential oil of lemon grass and the activity of defensive enzymes in response to the essential oil. **Crop Protection**, London, v. 63, p. 57-67, 2014.

MANDELLI, F; MIELE, A. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima**

temperado. Bento Gonçalves: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA, 2003.

MELO, E. A.; GUERRA, N. B. Ação antioxidante de compostos fenólicos naturalmente presentes em alimentos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 36, n. 1, p. 1-11, 2002.

MOURA, G. S.; SCHWANESTRADA, K R F.; ALVES, A. P. F.; FRANZENER, G.; STANGARLIN, J. R. Controle da antracnose em maracujá-amarelo por derivados de capim-limão (*Cymbopogon citratus*). **Arquivos do Instituto Biológico,** São Paulo, v.79, n.3, p.371-379, jul./set., 2012.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J.; MANFROI, L. Processamento de uva, vinho tinto, graspa e vinagre. **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, 2010.

RODRIGUES, F.A.; JURICK, W.M.; DATNOFF, L.E.; JONES, J.B.; ROLLINS, J.A. Silicon influences cytological and molecular events in compatible and incimpatible rice-Magnaporthe grisea interactions. **Physiolgyc Molecular Plant Pathologycal**, Campinas, v.66, p. 144-159, 2005.

SANTOS, H. G., JACOMINE, P. K.T., ANJOS, L. D., OLIVEIRA, V. D., OLIVEIRA, J. D.,COELHO, M. R., CUNHA, T. D. **Sistema brasileiro de classificação de solos**, 2006. <disponível em http://www.agrolink.com.br> acesso 25 de setembro de 2015.

SCHWAN-ESTRADA, K. R. F. Extratos vegetais e de cogumelos no controle de doenças de plantas. **Horticultura brasileira**, Goiania, v.27, n.2, agost., 8p., 2009.

SILVA, R. S. S. Qualidade de uva “Isabel” tratada com cloreto de cálcio em pós-colheita e armazenada sob atmosfera modificada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal- SP, v.34, n.1, p. 115-121, 2012.

SOUZA, J. DE L. (2013). **Pré-colheita e colheita de uvas na Serra gaúcha (Cooperativa**

Vinícola Aurora de Bento Gonçalves/RS) e Legislação de bebidas derivadas da uva e do 83 vinho no MAPA-SC. Trabalho de conclusão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 52 p.

THOMÉ, R. B. M. Estrutura e posicionamento estratégico da indústria de vinhos de mesa do Rio Grande do Sul. **Rebrae: Revista Brasileira de Estratégia**, Curitiba, v. 2, n. 6, p. 151-164, ago. 2013.

TORRES, J. L.; VARELA, B.; GARCÍA, M. T.; CARILLA, J.; MATITO, C.; CENTELLES, J. J.; CASCANTE, C.; SORT, X.; BOBET, R. Valorization of grape (*Vitis vinifera*) by products. Antioxidant and biological properties of polyphenolic fractions differing in procyanidin composition and flavonol content. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Columbus, v. 50, n. 26, p. 7548–7555, 2002.

XU, C.; Zhang, Y.; CAO, L.; LU, J. Phenolic compounds and antioxidant properties of different grape cultivars grown in China. **Food chemistry**, Easton v. 119, 2010.

XU, W. T. HUANG, K. L; GUO, F.; QU, W.; YANG, J. J.; LIANG, Z. H.; LUO, Y.B. Postharvest grapefruit seed extract and chitosan treatments of table grapes to control Botrytis cinérea. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdan, v. 46, p. 86–94, 2007.

CAPÍTULO II - EFEITO DA APLICAÇÃO DOS EXTRATOS VEGETAIS NA PRÉ-COLHEITA EM CACHOS DE UVA CULTIVAR BORDÔ

RESUMO

Thiécla Katiane Rosales Silva. Efeito da aplicação dos extratos vegetais na pré-colheita em cachos de uva cultivar Bordô.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia de diferentes extratos vegetais na manutenção da qualidade pós-colheita em uvas orgânicas de cultivar Bordô (*Vitis labrusca*). Para o preparo dos extratos foram utilizadas as folhas secas de gervão (*Stachytarphetta cayenensis*) e de capim-limão (*Cymbopogon citratus*); folhas frescas de pau d'alho (*Gallesia integrifolia*) e o resíduo de vinificação (pó), cada um dos extratos foi aplicado na concentração de 12% diretamente aos cachos 10 dias antes da colheita e uma parcela de cachos recebeu além da aplicação no campo uma nova aplicação na pós-colheita. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, em esquema fatorial com 5 X 2 (5 tratamentos e aplicação pré-colheita e pós-colheita) com 4 repetições. Foram avaliados a cor, pH, acidez titulável, índice de maturação, compostos fenólicos, antocianinas e análise sensorial. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey ($p<0.05$). Diante dos resultados obtidos, verificou-se que os extratos foram eficazes para manter as variáveis acidez titulável, sólidos solúveis, índice de maturação e a análise sensorial em valores adequados para a cultivar. Contudo, em bagas com aplicação do extrato de capim-limão aplicado pré e pós-colheita observou-se valores adequadas para as variáveis pH, croma, antocianinas e coloração mais intensa. O extrato de gervão aplicado pré e pós-colheita manteve um conteúdo maior de compostos fenólicos quando comparado a aplicação somente pré-colheita. Assim, indica-se a aplicação pré e pós-colheita dos extratos de capim-limão e gervão para a qualidade no armazenamento em uvas.

Palavras-Chave: armazenamento; tratamento alternativo; *Vitis labrusca.*

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effectiveness of different plant extracts in the postharvest quality maintenance in organic grape growing Bordeaux (*Vitis labrusca*). For the preparation of the extracts were used the dried leaves of gervão (*Stachytarphetta cayenensis*) and lemongrass (*Cymbopogon citratus*); Fresh leaves stick d'garlic (*Gallesia integrifolia*) and the winemaking residues (powder), each of the extracts were applied at a concentration of 12% bunches directly to 10 days before the harvest and a portion apart bunches received field application a new application in postharvest. The experimental design was randomized blocks in a factorial scheme with 5 X 2 (5 treatments and pre-harvest and post-harvest application) with 4 repetitions. They evaluated the color, pH, titratable acidity, maturation index, phenolic compounds, anthocyanins and sensory analysis. The data were submitted to analysis of variance and Tukey test ($p < 0.05$). Based on these results, it was found that the extracts were effective in keeping the variables titratable acidity, soluble solids, maturity index and sensory analysis in appropriate values for the cultivar. However, in application of berries with lemongrass extract applied pre and postharvest there was appropriate values for pH, chroma, anthocyanins and more intense coloring. The gervão extract applied pre and postharvest kept a higher content of phenolic compounds when compared to preharvest application only. Thus, it indicates the application pre and postharvest lemongrass extracts and gervão for quality storage grapes.

Keywords: storage; alternative treatment; Vitis labrusca.

1. INTRODUÇÃO

A uva cultivar Bordô (*Vitis labrusca*) é destinada, principalmente, à produção de sucos e vinhos, destaca-se por sua elevada adaptação às condições climáticas do Brasil e apresenta boa fertilidade e tolerância a doenças de origem fúngica (RIZZON et al., 2010).

Em uvas destinadas ao processamento, como a Bordô, valores adequados para pH, acidez titulável, sólidos solúveis, compostos fenólicos e *flavor* no momento da colheita são fundamentais para a elaboração de sucos e vinhos com qualidade (MOTA et al., 2009). Para isso, indica-se que a uva apresente pH entre 3,1 a 3,3; no mínimo 14 ºBrix e índice de maturação entre 15 a 45 (BRASIL, 2004; RIZZON; MENEGUZZO e MANFROI, 2004).

Para obtenção destas características físico-químicas necessita-se a adoção de medidas no controle de doenças e armazenamento, as quais não deixem resíduos nos alimentos e sejam efetivos para manter a qualidade (SOUZA, 2013). Com isso, estudos apontam que derivados extraídos de plantas podem ser alternativas para minimizar as perdas quantitativas e qualitativas, devido às atividades antifúngicas e antioxidantes presentes (DI SCALA, et al., 2013).

É notável a grande diversidade de espécies de plantas no Brasil (FONSECA, 2012) e a exploração da atividade biológica dos compostos secundários de extratos constituem potenciais métodos alternativos para controle de doenças em plantas devido às ações antibacteriana e antifúngica (RODRIGUES et al., 2005; SCHWAN-ESTRADA, 2009; ANARUMA et al., 2010). Também, a vitivinicultura gera grande quantidade de resíduos, que em sua maioria são desperdiçados (CAMPOS, 2005). Estima-se que, cerca de 13% do peso total da uva destinada ao processamento são descartados, esses resíduos são ricos em compostos biologicamente ativos, devido a presença de compostos fenólicos (TORRES et al., 2002).

Abeywickrama et al. (2004) utilizaram extrato de capim-limão pulverizado em bananas para avaliar o controle de podridões (*Colletotrichum musae, Lasiodiplodia theobromae* e *Fusarium proliferatum*) e para a manutenção da qualidade pós-colheita. Observaram que a aplicação do extrato reduziu em 50% a severidade da doença. Para os frutos tratados foram encontradas parâmetros físicos e químicos, *flavour* e de aceitabilidade adequados.

Diante disso, destaca-se a necessidade de pesquisas com intuito de avaliar a utilização de diferentes extratos de plantas para qualidade de uvas. Portanto, o presente estudo buscou avaliar a eficácia de extratos de gervão, capim-limão, pau d'alho e resíduo de vinificação na pré e pós-colheita de uvas orgânicas de cultivar Bordô (*V. labrusca*).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no mês de dezembro de 2014, em vinhedo comercial da cultivar Bordô, localizado no município de Marechal Cândido Rondon- Pr, situado a 4º 26’ e 24º 46’ Se 53º 57’ e 54º 22’ O. Solo tipo Latossolo roxo, topografia plana (SANTOS et al., 2006). Clima classificado em subtropical úmido mesotérmico, sendo que as temperaturas médias são de 20,6 °C e 25 °C. As plantas foram cultivadas em sistema orgânico, enxertadas sobre o porta-enxerto 420 A (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*), em sistema de espaldeiras, com espaçamento 1 x 3 m, parreiral com 13 anos de idade.

Os extratos de gervão e resíduo de uva foram obtidos por maceração da matéria seca, 24g diluídas em 200 mL de água filtrada, aquecida a 60 °C. Os extratos capim-limão (matéria seca) e o pau d’alho (matéria fresca) foram obtidos por meio do extrato bruto aquoso. Todos os extratos foram utilizados na concentração de 12%. As folhas de gervão e capim-limão foram adquiridas em casas de especiarias. As folhas de pau d’alho foram coletadas no mês de dezembro de 2014 no Câmpus da Universidade Estadual de Maringá-PR e ficaram 4 dias em temperatura ambiente. Por sua vez, o resíduo de vinificação foi proveniente do resíduo da cultivar Isabel, vinícola localizada no município de Biturana-Pr.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com 5 X 2 (5 tratamentos e 2 aplicações, pré-colheita e pós-colheita) com 4 repetições. As uvas receberam uma pulverização dos extratos a 12% até o ponto de escorrimento (aproximadamente 10 mL por cacho) 10 dias antes da colheita no período da tarde. A colheita foi realizada quando os cachos apresentaram 19 ºBrix.

As uvas foram transportadass para o laboratório de pós-colheita de frutas e hortaliças do Departamento de Agronomia da Universidade estadual do Centro-oeste- Pr, onde foram divididas em duas parcelas: uma parcela foi mantida somente com a aplicação pré-colheita e a outra parcela de cachos recebeu uma nova aplicação dos tratamentos (aplicação pós-colheita) com o uso de sachês. Os sachês foram confeccionados com papel manteiga e algodão, no tamanho de 10 cm cada e foram autoclavados antes de receberem os tratamentos. Os sachês foram umedecidos com os extratos aquosos, 10 mL de cada extrato e o tratamento testemunha recebeu apenas água destilada, colocados sob a bandeja e fechados com embalagens plásticas.

Cada bandeja, identificada, contendo 3 cachos foi mantida em câmara de crescimento, tipo BOD, no escuro e com temperatura 4 °C ± 2 ºC até a data de avaliação, na qual ainda as

uvas apresentavam características adequadas para a comercialização.

Foram analisadas as características físico-químicas dos cachos, para isso foram utilizadas as seguintes variáveis: pH (determinado por meio da medição direta em pHmetro); acidez titulável expressa em mg de ácido tartárico (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985); sólidos solúveis (refratômetro digital); índice de maturação (relação de sólidos solúveis com a acidez titulável (SST/AT)), luminosidade, ângulo Hue e croma foram determinados utilizando o colorimetro e as leituras realizadas no sistema L^* a^* b^*, na qual L^* indicou a luminosidade, a^* e b^* cromaticidade (GLOSSARY, 2007); compostos fenólicos por espectrofotometria (ROSSI e SINLETON, 1965); antocianinas por diferencial de pH (GUIUSTI e WROLSTAD, 2001) e análise sensorial (realizada utilizando a escala hedônica composta por notas de 1 a 9), previamente avaliado e aprovado sob o parecer 896.236 do comitê de ética em pesquisa com seres humanos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando significativo aplicou-se o teste de comparação de médias Tukey ($p<0.05$), utilizando o programa estatístico SISVAR versão 5.1 (FERREIRA, 2007).

3. RESULTADOS

Na avaliação 13 dias após tratamento no campo observou-se a interação entre os fatores analisados para a variável pH, onde todos os extratos aplicados diferiram do tratamento testemunha. A aplicação do extrato de capim limão na pré-colheita e a aplicação do extrato de pau d'alho na pré e na pós-colheita ocasionou os maiores valores para esta variável (Figura 1).

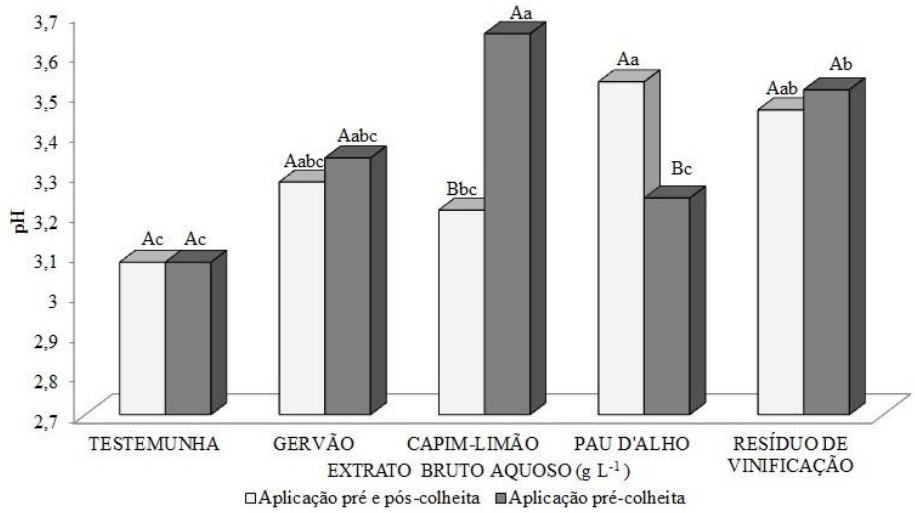

Figura 1. pH em uva cultivar Bordô tratadas com diferentes extratos vegetais aplicados na pré-colheita. CV%: 12,39 (A); CV%: 4,47 (B). Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

Para a variável luminosidade não foi observado interação entre os fatores, no entanto, a aplicação dos diferentes extratos obteve diferença significativa, os cachos com aplicação do extrato de gervão apresentaram menor valor para esta variável, diferindo do tratamento testemunha (Figura 2).

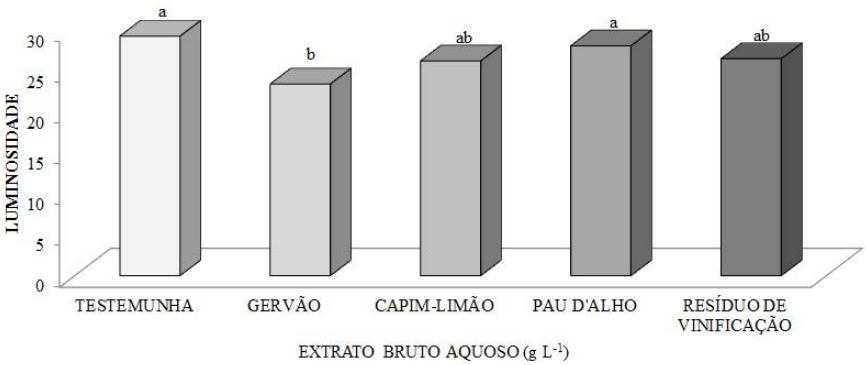

Figura 2. Luminosidade em uva cultivar Bordô tratadas com diferentes extratos vegetais. CV%: 9,62 (A e B). Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

Para a variável ângulo Hue com aplicações de extratos vegetais não foi observada interação entre os fatores, somente diferença significativa entre os diferentes tratamentos e entre as aplicações, separadamente. O extrato de capim-limão proporcionou maior valor para esta variável, diferindo do tratamento testemunha (Figura 3A). A aplicação pré-colheita proporcionaram maior valor para esta variável, quando comparadas à aplicação pré e pós-colheita (Figura 3B).

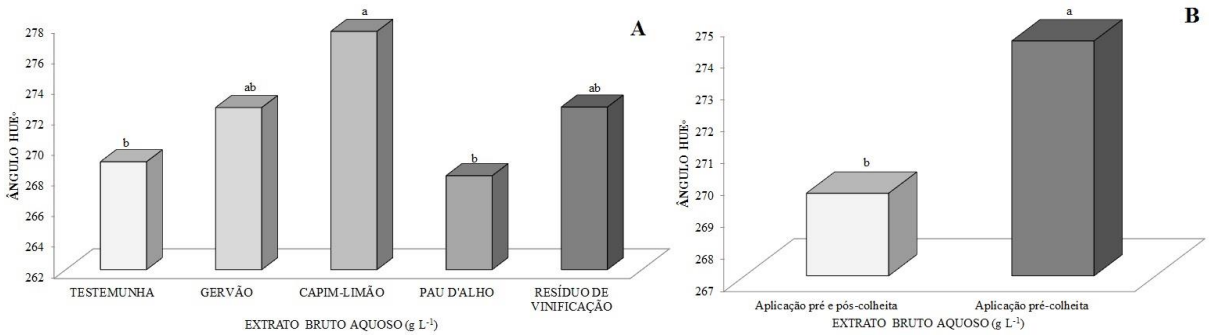

Figura 3. Ângulo Hue em uva cultivar Bordô tratadas com diferentes extratos na pré e pós-colheita (A e B). CV%: 2,25 (A e B). Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

Para a variável croma, não houve interação entre os fatores, contudo, observou-se que diferença significativa entre os diferentes extratos aplicados, os cachos os quais receberam a aplicação do extrato de capim-limão o valor foi superior para esta variável quando comparada aos demais tratamentos e testemunha (Figura 4).

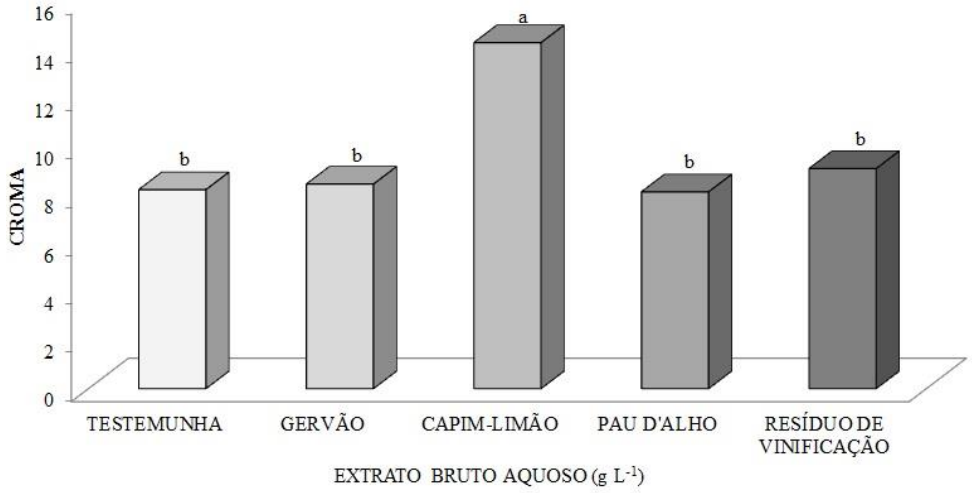

Figura 4. Croma em uva cultivar Bordô tratadas com diferentes extratos vegetais. CV%: 36,59 (A); CV%: 27,00 (B). Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

Na avaliação da variável compostos fenólicos foi observada interação entre os fatores avaliados. A aplicação pré e pós-colheita do extrato de gervão conferiu aos cachos valor superior quando comparado à aplicação do mesmo extrato somente na pré-colheita. A aplicação dos demais extratos não ocasionou diferenças significativas (Figura 8).

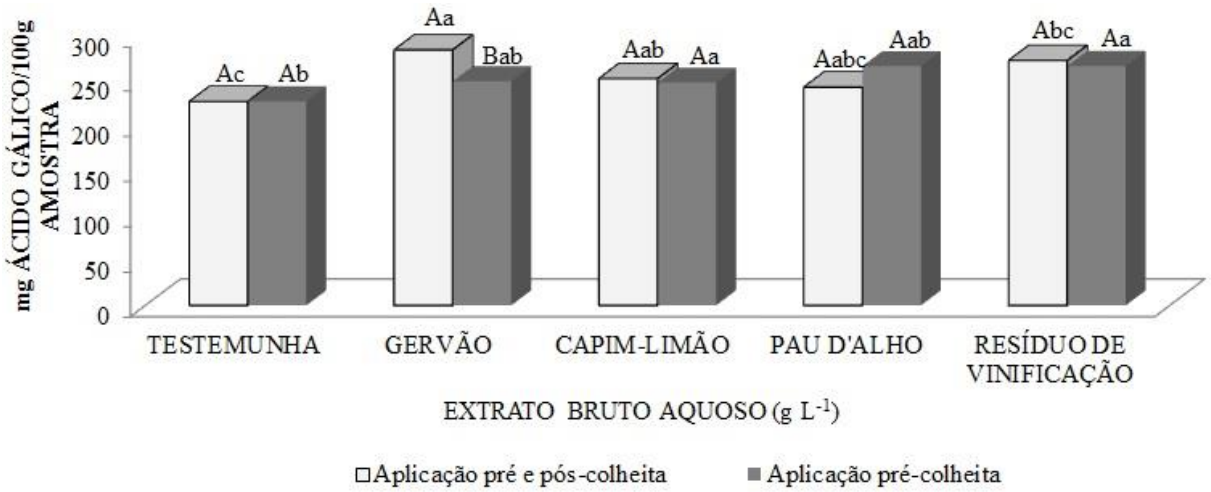

Figura 5. Compostos fenólicos em uva cultivar Bordô tratadas com diferentes extratos vegetais. Letras maiúsculas comparam a aplicação, letras minúsculas comparam os tratamentos. CV%: 4,92 (A); CV%: 6,93 (B). Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

Na avaliação da variável antocianinas foi observada interação entre os fatores, a aplicação pré-colheita e pós colheita dos extratos de gervão e de capim-limão em cachos proporcionou maior valor para esta variável, quando comparado a aplicação destes extratos somente na pré-colheita (Figura 6).

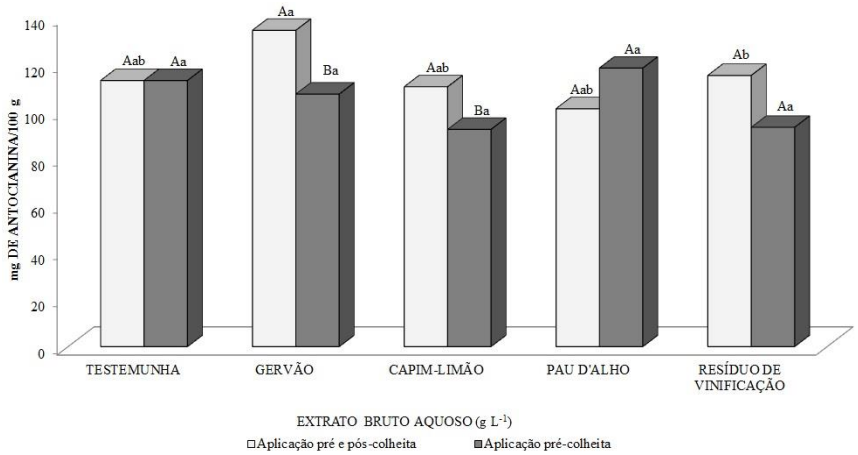

Figura 6. Antocianina em uva cultivar Bordô com aplicação pré-colheita (A) e pré e pós-colheita de extratos vegetais, 60 horas (B) após a aplicação na pós-colheita. Letras maiúsculas comparam a aplicação, letras minúsculas comparam os tratamentos. CV%: 9,20 (A); CV%: 17,61 (B); CV%: 11,92 (C). Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

Para as variáveis acidez titulável, sólidos solúveis, índice de maturação e análise sensorial não foram observadas interação entre os fatores, as médias encontradas foram: 0, 74 mg de ácido tartárico g^{-1}, 20 ºBrix, 40 e 7 (“gostei moderadamente”).

4- DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos, a aplicação pré-colheita do extrato pau d'alho foi eficiente na manutenção do pH, sendo que os demais tratamentos aumentaram, consideravelmente, o valor para esta variável. Daudt e Fogaça (2008), ressaltam que um valor alto de pH na uva pode comprometer a conservação, reduzir a cor e pode comprometer a qualidade microbiológica.

No entanto, observou-se que o extrato de capim-limão aplicado na pré e pós-colheita também foi eficaz para manter o potencial hidrogeniônico (pH) da uva cv. Bordô. Resultados semelhantes a este foram obtidos por Abeywickrama et al. (2004), verificaram que o extrato de capim-limão pulverizado no momento da colheita não influenciou o pH em frutos de bananas (*Musa acuminata* AAB).

Em relação a coloração, observou-se que o extrato de gervão apresentou menor valor para a luminosidade, o extrato de capim-limão apresentou maior ângulo Hue e croma. Com isso, indica-se que os extratos foram eficazes para intensificar a coloração na baga, caracterizando a coloração roxa. Com a tonalidade mais intensa auxilia na coloração quando adicionado a sucos de outras cultivares para ressaltar a cor (EMBRAPA, 2010).

Contudo, estes extratos no presente estudo apresentaram maior concentração de mg de ácido gálico g^{-1} e mg de antocianina g^{-1}. Estes atributos são fundamentais para a coloração, capacidade antioxidante e proteção em uvas (MUÑOZ-ESPADA et al.,2004; NACZK e SHAHIDI, 2004). Há poucos relatos na literatura na utilização de extratos vegetais em pós-colheitas de frutas, entretanto, Xu et al. (2007) estudando o efeito do extrato da semente de uva na qualidade de uva cv. Redglobe e Feliziani, Landi e Romanazzi (2015) trabalhando com extratos vegetais *Abies* spp. e *Polygonum* spp em morangos, ambos os autores verificaram a manutenção da qualidade dos extratos, sugerindo uma ação antifúngica e antioxidante.

No presente estudo, observou-se que todos as variáveis avaliadas estavam dentro do padrão estabelecidos como ideais para a cultivar Bordô. De acordo com Rizzon, Miele e Meneguzzo (2000), o mínimo de sólidos solúveis deve ser de 14 ºBrix, sendo que, considera-se uma variação até 17 ºBrix no momento da colheita para esta cultivar. Para o índice de maturação indica-se o valor de 40 a 45 (RIZZON e MENUGUZZO, 2007), sendo que o índice de maturação é um importante critério para avaliar a qualidade em uvas, e reflete o potencial para produção de sucos e uvas de qualidade, referindo-se ao balanço entre o açúcar

e a acidez presentes. Este atributo confere o equilíbrio gustativo e determina a comercialização (DAUDT e FOGAÇA, 2008).

Com bases nos resultados obtidos, verificou-se que os extratos aquosos capim-limão e gervão foram eficazes com aplicação pré e pós-colheita, aumentando o conteúdo de compostos fenólicos e antocianinas em uvas cv. Bordô, o que influencia a qualidade dos produtos finais provenientes do processamento, assim, tornam-se alternativas viáveis para a agricultura orgânica.

4. CONCLUSÃO

A aplicação pré-colheita do extrato de pau d'alho foi eficiente para manter o pH dentro da faixa estabelecida como ideal para a cultura.

O extrato de gervão influencia a coloração, no conteúdo de compostos fenólicos e antocianinas.

Os cachos tratados pré e pós-colheita com extrato de capim-limão, influenciou na coloração mais intensa, manteve o potencial hidrogeniônico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEYWICKRAMA, K.; KULARATHNA, L.; SARANANDA, K.; ABEYGUNAWARDENA, DASNI. *Cymbopogon citratus* (lemongrass) and citral a+b spray treatments alone or in combination with sodium bicarbonate in controlling crown rot in embul banana *(Musa acuminata* AAB). **Tropical Agricultural Resenrch and Extension**, Sri Lanka v. 7, nov. 2004.

ANARUMA, N. D.; SCHMIDT, F.L.; DUARTE, M.C.T.; FIGUEIRA, G.M.; DELARMELINA, C.; BENATO, L.A.; SRTORATTO, A. Control of *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 41, p. 66-73, sep., 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Secretaria de Políticas Agrícolas**, 2004. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em 05 de setembro de 2015.

CAMPOS, L. M. A. S. **Obtenção de extratos de bagaço de uva Cabernet Sauvignon (*Vitis vinífera*)**: Parâmetros de processos e modelagem matemática. 2005. 123 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

DAUDT, C. E.; FOGAÇA, A. O. Efeito do ácido tartárico nos valores de potássio, acidez titulável e pH durante a vinificação de uvas Cabernet Sauvignon. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, nov, 2008.

DI SCALA, K. Chemical and physical properties of *aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) gel stored after high hydrostatic pressure processing. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 33, n.1, p. 52-59, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro nacional de pesquisa em uva e vinho. **Dados da viticultura: banco de dados de uva, vinho e**

derivados. Brasília: Embrapa, 2010. <www.enpuv.embrapa.br> Acesso em 05 de agosto de 2015.

FELIZIANI, E.; LANDI, L.; ROMANAZZI, G. Preharvest treatments with chitosan and other alternatives to conventional fungicides to control postharvest decay of strawberry. **Carbohydrate Polymers**, London, England, v. 132, p. 111–117, 2015

FERREIRA, D.F. **Sisvar**: sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 5.1. Lavras: DEX/ UFLA, 2007. *Software* estatístico.

FONSECA, M. C. M. Pesquisa, produção de plantas medicinais para aplicação no Sistema Único de Saúde - EPAMIG. **Espaço para o produtor**, Viçosa, 2012.

GIUSTI, M.; RONALD, E. **Current protocols** (Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy). Wrolstad, 2001

GLOSSARY, C. **Precise color communication: Color control form perception to instrumentation**, 2007. Disponível em http://www.konicaminolta.com/ Acesso em 23 de maio de 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** Métodos químicos e físico para análise de alimentos, São Paulo, v.1, ed. 3, p.533, 1985.

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

MUÑOZ-ESPADA, A. C.; WOOD, K. V.; BORDELON, B.; WATKINS, B. A. Anthocyanin quantification and radical scavenging capcity of Concord, Norton, and Marechal Foch grapes and wines. **Journal of Agricultures and Food Chemistry**. Easton, v.52, n. 22, p.6779-6786, 2004.

NACZK, M.; SHAIHIDI, F. Extraction and analysis of phenolics in food. **Journal of chromatography**, v.1054, n.2, p.95-111, Canadá, 2004.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. Suco de uva. **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, 2007.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J.; MANFROI, L. Processamento de uva, vinho tinto, graspa e vinagre. **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, 2004.

RIZZON, L. A.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J. Avaliação da uva cv. Bordô para a elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.20, n.1, p. 115-121, 2000.

RODRIGUES, F.A.; JURICK, W.M.; DATNOFF, L.E.; JONES, J.B.; ROLLINS, J.A. Silicon influences cytological and molecular events in compatible and incimpatible rice-*Magnaporthe grisea* interactions. **Physiolgyc Molecular Plant Pathologycal**, Campinas, v.66, p. 144-159, 2005.

ROSSI, J. A.; SINLETON, V. L. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagentes. **American Journal of Enology and Viticulture**. United States, v. 16, p.144-158, 1965.

SANTOS, H. G., JACOMINE, P. K.T., ANJOS, L. D., OLIVEIRA, V. D., OLIVEIRA, J. D.,COELHO, M. R., CUNHA, T. D. **Sistema brasileiro de classificação de solos**, 2006. <disponível em http://www.agrolink.com.br> acesso 25 de setembro de 2015.

SOUZA, J. DE L. (2013). **Pré-colheita e colheita de uvas na Serra gaúcha (Cooperativa Vinícola Aurora de Bento Gonçalves/RS) e Legislação de bebidas derivadas da uva e do 83 vinho no MAPA-SC**. Trabalho de conclusão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 52 p.

SCHWAN-ESTRADA, K. R. F. Extratos vegetais e de cogumelos no controle de doenças de plantas. **Horticultura brasileira**, Goiania, v.27, n.2, agost., 8p.,2009.

TORRES, J. L.; VARELA, B.; GARCÍA, M. T.; CARILLA, J.; MATITO, C.; CENTELLES, J. J.; CASCANTE, C.; SORT, X.; BOBET, R. Valorization of grape (*Vitis vinifera*) by products. Antioxidant and biological properties of polyphenolic fractions differing in procyanidin composition and flavonol content. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Columbus, v. 50, n. 26, p. 7548–7555, 2002.

XU, W. T. HUANG, K. L; GUO, F.; QU, W.; YANG, J. J.; LIANG, Z. H.; LUO, Y.B. Postharvest grapefruit seed extract and chitosan treatments of table grapes to control Botrytis cinérea. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdan, v. 46, p. 86–94, 2007.

CAPÍTULO III. EFICIÊNCIA DOS EXTRATOS VEGETAIS NA QUALIDADE DE UVAS CULTIVAR BORDÔ

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia de diferentes extratos vegetais na manutenção da qualidade pós-colheita em uvas orgânicas de cultivar Bordô (*Vitis labrusca*) e em polpa. Para o preparo dos extratos foram utilizadas as folhas secas de gervão (*Stachytarphetta cayenensis*) e de capim-limão (*Cymbopogon citratus*); folhas frescas de pau d'alho (*Gallesia integrifolia*) e o resíduo de vinificação (pó), cada um dos extratos foi aplicado na concentração de 12% diretamente aos cachos 10 dias antes da colheita, uma parcela foi avaliada após a colheita e outra foi destinada a elaboração de polpa congelada por 30 dias. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com 4 repetições. Foram avaliados a cor, pH, acidez titulável, índice de maturação e análise sensorial. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey ($p<0.05$). Diante dos resultados obtidos, verificou-se que todos os extratos vegetais aplicados pré-colheita foram eficazes para manter os sólidos solúveis em valores adequados nos cachos pós-colheita e na polpa após congelamento. Para a polpa, observou-se que a aplicação do extrato de gervão manteve o pH adequado e diferenciou do tratamento testemunha. Por sua vez, a aplicação dos extratos de capim-limão e resíduo de vinificação mantiveram o índice de maturação de acordo com o indicado para a cultivar. A aplicação do extrato de gervão teve melhor aceitação sensorial. Assim, indica-se que a aplicação dos extratos de gervão e de capim-limão pode ser uma alternativa viável para garantir a qualidade em polpas em uvas cv. Bordô.

Palavras-Chave: armazenamento; tratamento alternativo; *Vitis labrusca.*

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effectiveness of different plant extracts in the postharvest quality maintenance in organic grape growing Bordeaux (Vitis labrusca) and pulp. For the preparation of the extracts were used the dried leaves of gervão(Stachytarphetta cayenensis) and lemongrass (Cymbopogon citratus); fresh leaves stick d'garlic (Gallesia integrifolia) and the winemaking residues (powder), each of the extracts were applied at a concentration of 12% bunches directly to 10 days prior to harvest, a portion was evaluated after harvest and the other was aimed at preparing frozen pulp for 30 days. The experimental design was a randomized block design with four replications. They evaluated the color, pH, titratable acidity, maturity index and sensory analysis. The data were submitted to analysis of variance and Tukey test ($p < 0.05$). To the pulp, it was observed that the application of gervão extract maintained the proper pH and differed from control treatment. In turn, the application of lemongrass extracts and wine-making residue kept the maturation index as indicated to cultivate. The application of gervão extract had better sensory acceptance. Thus, it is stated that the application of gervão and lemongrass extracts can be a viable alternative to ensure the quality pulps in grapes cv. Bordeaux.

Keywords: storage; alternative treatment; Vitis labrusca.

1. INTRODUÇÃO

A uva no armazenamento apresenta elevada susceptibilidade para perdas, devido às diversas alterações físicas, químicas e microbiológicas, as quais aceleram o processo de amadurecimento, conferem menor tempo de armazenamento e acarretam em prejuízo econômico (VALVERDE et al., 2005).

Com isso, buscam-se alternativas por meio de processos tecnológicos para estender o tempo de armazenamento e comercialização. Nesse contexto, a elaboração de polpas de frutas congeladas constitui alternativa para aumentar o tempo de comercialização e preservar as características do fruto *in natura* (AMORIM, et al., 2002). A polpa de fruta pode ser obtida por meio de processos tecnológicos, sem fermentação e diluição e deve preservar as características nutricionais e sensoriais do fruto original (BRASIL, 2000).

De acordo com Amaro et al. (2002) as polpas devem apresentar qualidade e segurança microbiológica, as quais possam garantir ao produto os padrões determinados pela legislação e atender a exigências dos consumidores, garantindo assim, uma aceitação elevada do produto e uma alternativa para armazenamento maior.

Sabe-se que, no cultivo da uva a medida comumente adotada para a qualidade pós-colheita é a utilização de produtos químicos, os quais podem ocasionar diversos problemas como fitotoxidez e poluição ambiental (ROMANAZZI et al., 2016). Com isso, destaca-se a necessidade de adoção de medidas que possam garantir a qualidade dos cachos e reduzir as perdas, e minimizar a quantidade de resíduos químicos em alimentos, o que tem impulsionado diversas pesquisas à procura de estratégias para manutenção da qualidade sem utilizar produtos químicos (MOOZ e SILVA, 2014; ROMANAZZI et al., 2016). Assim, derivados extraídos de plantas estão sendo estudados por apresentam atividades antifúngicas e antioxidantes (DI SCALA, et al., 2013), podendo ser alternativas viáveis para a agricultura orgânica (FRANZENER et al., 2003).

Portanto, o presente estudo objetivou avaliar a eficácia de extratos de o gervão (*Stachytarphetta cayenensis*), o capim-limão (*Cymbopogon citratus*), o pau d'alho (*Gallesia integrifólia*) e o resíduo de vinificação (*Vitis labrusca*) aplicados na pré-colheita de uvas orgânicas de cultivar Bordô (*V. labrusca*) usadas no processamento de polpas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no mês de dezembro de 2014, em vinhedo comercial da cultivar Bordô, localizado no município de São Jorge do Oeste- Pr, situado a 25º 42’21’ S e 52º 55’4’ O (SANTOS et al., 2006). Clima classificado em subtropical, sendo que a temperatura média é de 22 °C. As plantas foram cultivadas em sistema orgânico, enxertadas sobre o porta-enxerto 420 A (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*), em sistema de espaldeiras, com espaçamento 1 x 3 m, parreiral com 3 anos de idade.

Os extratos de gervão e resíduo de uva foram obtidos por maceração da matéria seca, 24g diluídas em 200 mL de água filtrada, aquecida a 60 °C. Os extratos capim-limão (matéria seca) e o pau d’alho (matéria fresca) foram obtidos por meio do extrato bruto aquoso. Todos os extratos foram utilizados na concentração de 12%. As folhas de gervão e capim-limão foram adquiridas em casas de especiarias. As folhas de pau d’alho foram coletadas no mês de dezembro de 2014 no Câmpus da Universidade Estadual de Maringá-PR e ficaram 4 dias em temperatura ambiente. Por sua vez, o resíduo de vinificação foi proveniente do resíduo da cultivar Isabel, vinícola localizada no município de Biturana-Pr.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, 5 tratamentos e 4 repetições. As uvas receberam uma pulverização dos extratos a 12% até o ponto de escorrimento (aproximadamente 10 mL por cacho) 10 dias antes da colheita no período da tarde. A colheita foi realizada quando os cachos apresentaram 19 ºBrix.

As uvas foram transportadas para o laboratório de pós-colheita de frutas e hortaliças do Departamento de Agronomia da Universidade estadual do Centro-oeste- Pr, onde foram retiradas as bagas danificadas, os cachos foram higienizados em água corrente, deixados em água e hipoclorito de sódio a 1% por 5 minutos e novamente higienizados em água corrente. Os cachos foram triturados em liquidificador, após foram pasteurizadas por meio do aquecimento em banho-maria por 30 min a 60°C e em seguida resfriamento em água. Foram armazenados em sacos plásticos identificados e congelados a -20°C. As análises foram realizadas no momento da colheita e na polpa de uva após 30 dias de congelamento. O tratamento testemunha recebeu apenas água destilada.

Foram analisadas as características físico-químicas dos cachos, para isso foram utilizadas as seguintes variáveis: pH (determinado por meio da medição direta em pHmetro); acidez titulável expressa em mg de ácido tartárico (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985);

sólidos solúveis (refratômetro digital); índice de maturação (relação de sólidos solúveis com a acidez titulável (SST/AT) e análise sensorial (realizada utilizando a escala hedônica composta por notas de 1 a 9), previamente avaliado e aprovado sob o parecer 896.236 do comitê de ética em pesquisa com seres humanos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando significativo aplicou-se o teste de comparação de médias Tukey ($p<0.05$), utilizando o programa estatístico SISVAR versão 5.1 (FERREIRA, 2007).

3. RESULTADOS

Para as variáveis pH, acidez titulável e índice de maturação não foram verificadas diferenças significativa entre os tratamentos na primeira avaliação.

Na análise da variável pH após 30 dias de congelamento da polpa, observou-se que para o pH a aplicação do extrato de pau d'alho e o tratamento testemunha obtiveram valores inferiores para esta variável. O extrato de gervão manteve o pH da polpa entre 3,1 a 3,3 (Figura 1).

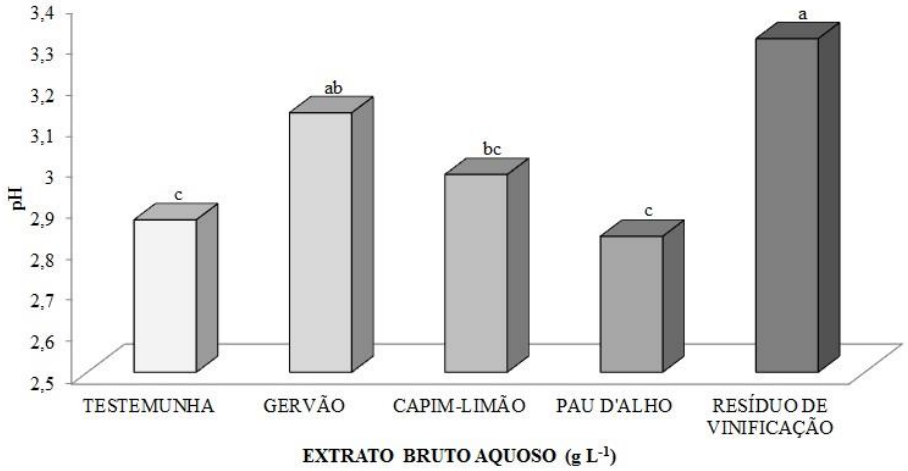

Figura 1. pH em polpa de uva cultivar Bordô com aplicação pré-colheita de extratos vegetais, 30 dias de congelamento. CV%: 3,61. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

Para a acidez titulável em uvas com aplicação dos extratos vegetais após 30 dias de congelamento da polpa observou-se que para a acidez titulável a aplicação do extrato de gervão e de capim-limão obtiveram valores superiores para esta variável quando comparado aos demais tratamentos (Figura 2).

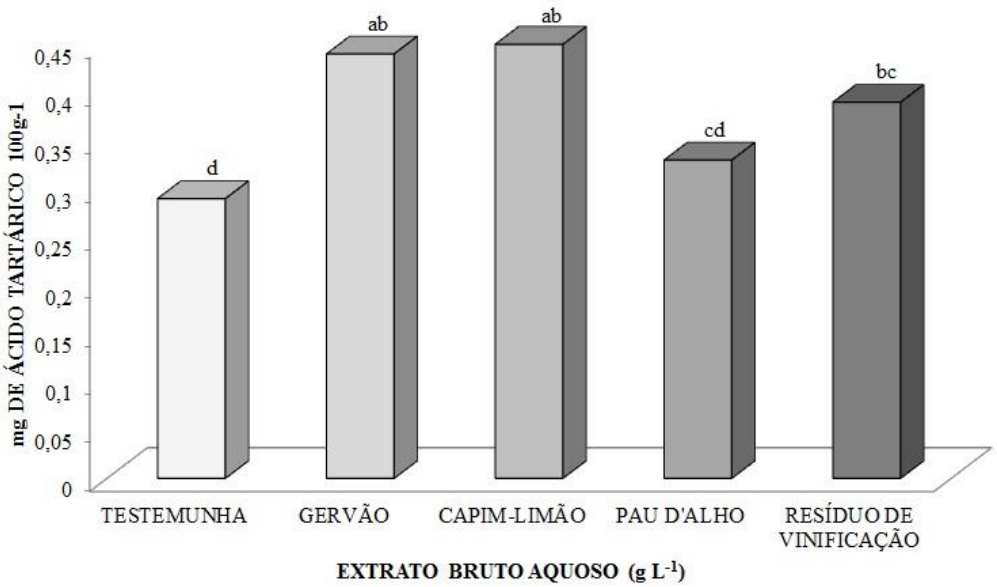

Figura 2. Acidez titulável em polpa de uva cultivar Bordô com aplicação pré-colheita de extratos vegetais, tempo 30 dias de congelamento. CV%: 7,46. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

Na análise de uvas com aplicação dos extratos vegetais na pré-colheita na determinação dos sólidos solúveis, foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para esta variável. A aplicação dos extratos conferiu a todos os cachos avaliados um valor adequado segundo a legislação, entretanto, o valor do tratamento testemunha foi superior aos demais (Figura 3).

Após 30 dias de congelamento observou-se que a aplicação do extrato de capim-limão, pau d'alho e resíduo de vinificação obtiveram valores superiores para esta variável quando comparado aos demais tratamentos (Figura 4).

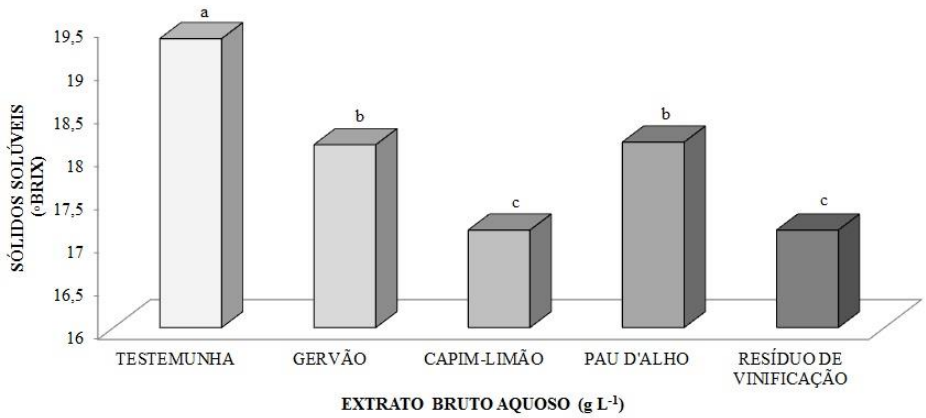

Figura 3. Sólidos solúveis em uva cultivar Bordô com aplicação pré-colheita de extratos vegetais destinadas a elaboração da polpa. CV%: 2,13. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

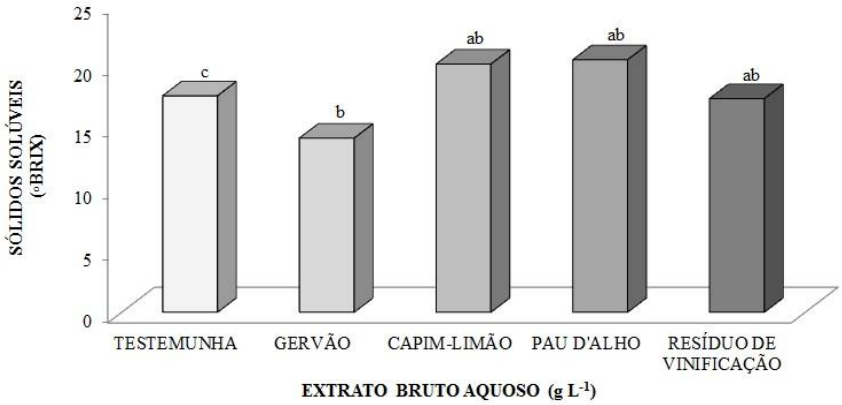

Figura 4. Sólidos solúveis em polpa de uva cultivar Bordô com aplicação pré-colheita de extratos vegetais, tempo 30 dias de congelamento. CV%: 7,85. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

Na analise do índice de maturação com aplicação dos extratos vegetais após 30 dias de congelamento da polpa verificou-se que os extratos de capim-limão e resíduo de vinificação mantiveram o valor adequado para a cultivar, no entanto, a aplicação do extrato de pau d'alho ocasionou maior valor para esta variável e não obteve diferença estatística com o tratamento testemunha.

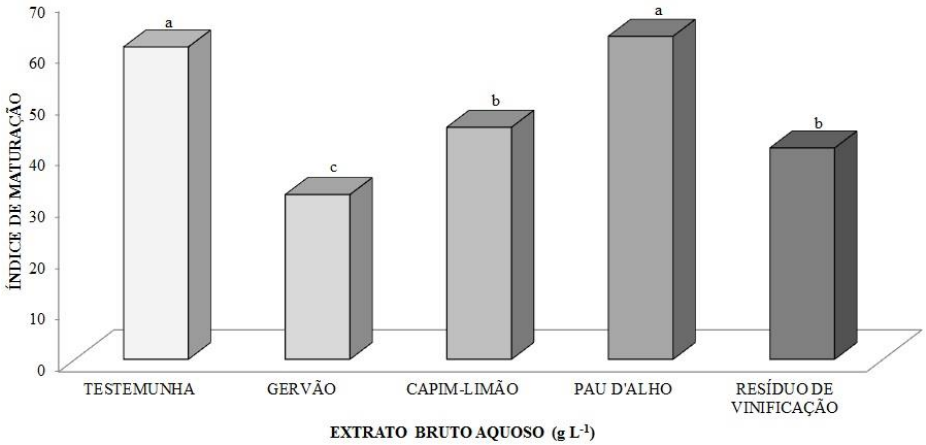

Figura 5. Índice de maturação em polpa de uva cultivar Bordô com aplicação pré-colheita de extratos vegetais, tempo 30 dias de congelamento. CV%: 8,99. Letras iguais não diferem

entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

Na análise sensorial das polpas, observou-se que os extratos de gervão, capim-limão e pau d'alho foram semelhantes ao tratamento testemunha, no entanto destaca-se que o extrato e gervão foi o que obteve pontuação maior na escala hedônica.

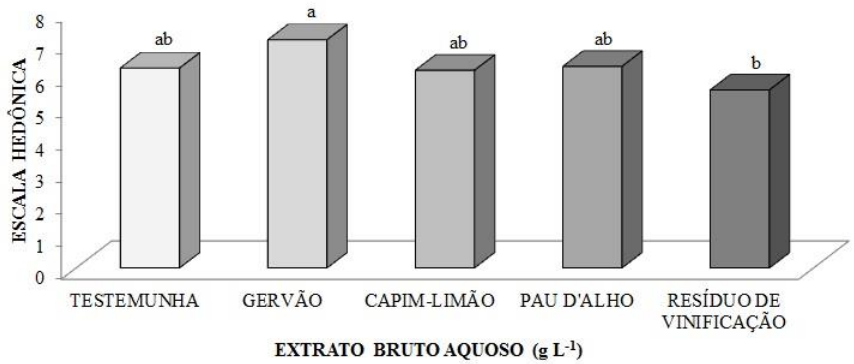

Figura 6. Análise sensorial de polpa de uva cultivar Bordô com aplicação pré-colheita de extratos vegetais, tempo 30 dias de congelamento. CV%: 27,01. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0.05$).

4. DISCUSSÃO

De acordo com os resultados, os atributos de qualidade analisados, indicaram uma ação efetiva dos diferentes extratos na qualidade de polpas. Para o pH observou-se que as uvas tratadas 10 dias antes da colheita com o extrato de gervão tiveram valor para pH dentro da faixa indicada para a cultivar, 3,1 a 3,3 (RIZZON; MENEGUZZO E MANFROI, 2004). O pH adequado é um atributo essencial para a qualidade, principalmente em uvas destinadas ao processamento, a manutenção dessa variável favorece a inibição e a proliferação bacteriana (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

Também, considerado um importante atributo para a qualidade, a acidez titulável, relaciona-se com o processo de degradação (COLOMBO et al., 2011), o limite estabelecido pela legislação brasileira para uvas destinadas ao processamento é de 0,90 mg de ácido tartárico 100 g $^{-1}$ (RIZZON e MENEGUZZO, 2007). Assim, com base nos resultados, sugere-se que os extratos de gervão e capim-limão mantiveram a acidez após o congelamento em polpas dentro da faixa adequada para a cultivar, 0,45 mg de ácido tartárico 100 g $^{-1}$.

Por sua vez, com a aplicação pré-colheita dos diferentes extratos vegetais a variável sólidos solúveis foram mantidas dentro da faixa adequada para a cultivar. A quantidade de sólidos solúveis na uva depende de diversos fatores, entre eles, a cultivar e o índice de maturação. A legislação brasileira determina que o valor mínimo para sucos deve ser de 14 °Brix, com o mosto com variação de 13 a 21 ºBrix (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

Ressalta-se que, a quantidade de ácidos e a quantidade de sólidos solúveis conferem sabor e aroma característico (PINHEIRO et al., 2006). Desta forma, as aplicações dos extratos citados mantiveram um importante atributo de qualidade após processamento e congelamento.

Para o índice de maturação, verificou-se que a aplicação pré-colheita do extrato de pau d'alho, apesar de não diferir do tratamento testemunha, foi a que obteve um valor maior para esta variável. No entanto, a aplicação pré-colheita dos extratos de capim-limão e de resíduo de vinificação obtiveram valores em acordo com o indicado para a cultivar. O índice de maturação refere-se ao equilíbrio entre o teor de açúcar e a acidez (SATO et al., 2009). O índice de maturação uma das características mais importante no momento da seleção de uvas para o processamento (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

Apesar de, o extrato de pau d'alho manter o índice de maturação elevado em polpas elaboradas a partir de uvas cultivar Bordô, entretanto, a legislação brasileira indica que este

índice não ultrapasse o valor de 45, provavelmente, o valor obtido no presente estudo seja improprio para o consumo (BRASIL, 2004). Assim, consideram-se valores adequados, quando os cachos foram tratados com extratos de gervão e resíduo de vinificação.

Segundo a escala hedônica a aplicação do extrato de gervão obteve maior pontuação, sugerindo melhor aceitação e menor gosto residual, o que está relacionado com o aumento na acidez titulável, sólidos solúveis e índice de maturação, possivelmente, esse fato se justifique pela presença de compostos fenólicos (LIMA et al., 2013). Desta forma, sugere-se que o extrato de gervão aplicado na pré-colheita não interfere na aceitação e não ocasiona gosto residual nas polpas após o congelamento.

5. CONCLUSÃO

O extrato vegetal de gervão aplicado na pré colheita foi eficaz para manter sólidos solúveis, acidez titulável, pH e análise sensorial em valores adequados para polpa de uva cv. Bordô.

A aplicação do extrato de capim-limão e resíduo de vinificação mantiveram os sólidos solúveis e índice de maturação de acordo com o indicado para a cultivar.

A aplicação dos extratos de gervão e de capim-limão pode ser uma alternativa viável para garantir a qualidade em polpas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARO, A. P.; BONILHA, P. R. M.; MONTEIRO, M. Efeito do tratamento térmico nas características físico-químicas e microbiológicas da polpa de maracujá. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 13, p. 151-162, 2002.

AMORIM, G. M.; SANTOS, T. C.; PACHECO, C. S. V.; TAVARES, I. M. C.; FRANCO, M. Avaliação microbiológica, físico-química e sensorial de polpas de frutas comercializadas em Itapetinga-BA. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.6, p.1-8, 2002.

BRASIL. Leis, decretos, etc. Instrução Normativa Nº. 1, de 7 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta**. Ministério de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Diário Oficial da União Nº. 6, Brasília, 10 de jan de 2000, Seção I., p. 54-58.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Secretaria de Políticas Agrícolas**, 2004. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em 05 de setembro de 2015.

COLOMBO, L. A.; ASSIS, A.M.; SATO, A.J.; TESSMANN, D.J.; GENTA, W.; ROBERTO, S.R. Produção fora de época da videira 'BRS Clara' sob cultivo protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, p.212-218, 2011.

DI SCALA, K. Chemical and physical properties of *aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) gel stored after high hydrostatic pressure processing. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 33, n.1, p. 52-59, 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** Métodos químicos e físico para análise de alimentos, São Paulo, v.1, ed. 3, p.533, 1985.

FERREIRA, D.F. **Sisvar**: sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 5.1. Lavras: DEX/ UFLA, 2007. *Software* estatístico.

FRANZENER, G.; MARTINEZ-FRANZENER, A. S.; STANGARLIN, J. R.; CZEPARK, M. P.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; CRUZ, M. E. S. Atividade antifúngica e indução de resistência em trigo a *Bipolaris sorikiniana* por *Artemisia camphorata*. Acta Scientiarum, Maringá, n. 25, p.503-507, 2003.

LIMA, W.Q. F. L.; PEREIRA, T. C. D.; PEREIRA, M. G. M.; BRITO, N. J. N.; ZAMPIERON, R. G.; SILVA, G. A. Avaliação fitoquímica e antioxidante de plantas medicinais do norte do Mato Grosso. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.2, n.2, p.2-17, Curitiba, 2013.

MOOZ, E. D.; SILVA, M. V. Organic food in the national and international scenarios. **Nutrire**, São Paulo, v.39, dp.99-112, abr., 2014.

PINHEIRO, A. M.; FERNANDES, A. G.; FAI, A. E. C.; PRADO, G. M.; SOUSA, P. H. M; MAIA, G. A. Avaliação química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n.1. p. 98-103, jan.-mar, 2006.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. Suco de uva. **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, 2007.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J.; MANFROI, L. Processamento de uva, vinho tinto, graspa e vinagre. **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, 2010.

ROMANAZZI, G. SMILANICK, J. L.; FELIZIANI, E.; DROBY, S.Integrated management of postharvest gray mold on fruit crops. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdan, v. 113, p. 69–76, 2016.

SANTOS, H. G., JACOMINE, P. K.T., ANJOS, L. D., OLIVEIRA, V. D., OLIVEIRA, J. D.,COELHO, M. R., CUNHA, T. D. **Sistema brasileiro de classificação de solos**, 2006. <disponível em http://www.agrolink.com.br> acesso 25 de setembro de 2015.

SATO, A. J.; SILVA, B.J; SANTOS, C. E.; BERTOLUCCI, R.; SANTOS, R.; CARIELO, M.; GUIRAUD, C.; FONSECA, I. C.; ROBERTO, S.R. Evolução da maturação e características fisico-químicas de uvas da cultivar Isabel sobre diferentes porta-enxertos na Região Norte do Paraná. **Semina: Ciências agrárias**, Londrina, v. 30, p. 11-20, 2009.

VALVERDE, J. M.; VALERO, D.; MARTIÃNEZ-ROMERO, D.; GUILLEÃN, F. N.; CASTILLO, S.; SERRANO, M. Novel edible coating based on *aloe vera* gel to maintain table grape quality and safety. **Jounal Agricultural Food Chemistry**, Campinas, n. 53, p. 7807-7813, 2005.