

CILENE DE SOUZA

**SUBSTÂNCIAS BIOATIVAS DE SUCOS DE UVA ORIUNDOS DE SISTEMAS
ORGÂNICOS DA AGRICULTURA FAMILIAR**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção de título de Doutor no Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal pela Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC.

Orientador: Pedro Boff

Coorientador: Leo Rufato

LAGES, 2018

Souza, Cilene de

Substâncias bioativas de sucos de uva oriundos de sistemas orgânicos da agricultura familiar / Cilene de Souza. – Lages, 2018.

77 p.

Orientador: Pedro Boff

Coorientador: Leo Rufato

Tese (Doutorado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2018.

1. Vitis labrusca. 2. Suco de uva. 3. Resveratrol. 4. Quercetina. 5. Polifenóis totais. I. Boff, Pedro . II. Rufato, Leo . , .III. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal . IV. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela autora com auxílio do programa de geração automática da Biblioteca Setorial do CAV/UDESC

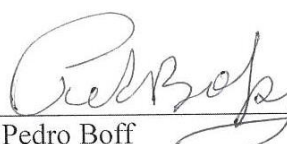
CILENE DE SOUZA

**SUBSTÂNCIAS BIOATIVAS DE SUCOS DE UVA ORIUNDOS DE SISTEMAS
ORGÂNICOS DA AGRICULTURA FAMILIAR**

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agroveterinárias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Produção Vegetal.

Banca Examinadora:

Orientador:




Prof. Dr. Pedro Boff
EPAGRI/LAGES - SC

Membro:



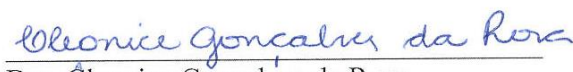
Dra. Ana Paula de Lima Veeck
IFSC/LAGES - SC

Membro:




Dra. Cristiane de Lima Wesp
EPAGRI/VIDEIRA - SC

Membro:



Dra. Cleonice Gonçalves da Rosa
UNIPLAC/LAGES - SC

Membro:



Dra. Mayra Juline Gonçalves
UDESC/LAGES - SC

Lages, Santa Catarina
21 de fevereiro de 2018

A meus pais “in-memoriam”

Á minha família, com amor dedico

“Ainda que a figueira não floresça, nem haja fruto na vide; o produto da oliveira minta, e os campos não produzam mantimentos; todavia, eu me alegrarei no Senhor, exultarei no Deus da minha salvação.”

(HABACUQUE, 3:17-18).

AGRADECIMENTOS

A este ser supremo que chamamos de Deus, que renova nossa energia e nos fortalece na adversidade, que é a fonte de todo conhecimento e para quem um dia retornaremos.

A meus pais “in memoriam”, pelo exemplo de vida, pelos valores ensinados, pelos sacrifícios e renúncias para formar a família que temos.

A minha Família pelo incentivo nas horas difíceis, pelas orações que me fortaleceram, por sonharem comigo este projeto. Ao meu companheiro Miguel Elias Provin, por entender a minha ausência, pelo amor e incentivo em todo tempo.

Ao meu Orientador Pedro Boff pela valiosa orientação e conhecimento, pelos valores éticos, sociais e humanos de sua conduta e por aceitar os desafios deste trabalho.

Ao meu co-orientador Leo Rufato pelo suporte laboratorial e por oportunizar valiosas vivências técnicas em fruticultura.

A Laboratorista Elisângela Madruga pelo apoio, amizade e excelente convívio.

A Simone Werner pelo auxílio e orientações na análise dos dados.

Aos amigos do grupo do Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Epagri-Lages. E ao grupo de fruticultura da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), pelo apoio e convívio familiar que possibilitou superar as ausências.

Ao técnico de campo Nelson Aziliero Junior pelo auxílio na coleta das análises, pela amizade.

A todos os professores da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) que contribuíram para a ampliação do meu conhecimento em especial, a professora Mari Inês Carissimi Boff pelo corajoso enfrentamento e dedicação na construção de espaços para a Ciência da Agroecologia.

A Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) pela oportunidade de pesquisa e à Estação experimental Epagri Lages e Itajaí, em especial ao Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal pelo espaço de trabalho, pela estrutura e disponibilizada para esta pesquisa.

As agroindústrias familiares que aceitaram fazer parte desta pesquisa.

A CAPES e Ao Projeto Rede Guarani Serra Geral, pelos recursos aportados para a realização da pesquisa.

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho o meu obrigado.

RESUMO

SOUZA, Cilene de. **Substâncias bioativas de sucos de uva oriundos de sistemas orgânicos da agricultura familiar**. 2018, 77p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal – áreas: proteção de plantas e agroecologia) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. 2018

O suco da uva tem sido descrito, atualmente, como um alimento de elevado potencial bioativo. Sua integração na dieta é capaz de prevenir doenças degenerativas como Alzheimer, mal de Parkinson, arteriosclerose, câncer, entre outras. A concentração de compostos bioativos nos sucos apresenta variações que são atribuídas a cultivar, forma de cultivo e condições ambientais. Pesquisas tem demonstrado que o suco de uva é rico em trans-resveratrol, quercetina e os demais polifenóis, comprovando seu efeito inibidor sobre células de carcinoma. No entanto, estes estudos mencionam o suco de uva comercial, desconhecendo-se o potencial de cada cultivar associado ao sistema orgânico. Além disso, a forma de cultivo da uva para suco vem adotando novas práticas tecnológicas com a finalidade de reduzir os riscos por intemperes como granizo, chuvas excessivas na colheita e perdas por enfermidades. Produtores tem adotado cobertura plástica sobre os vinhedos, o que pode reduzir a umidade na superfície folhar e a radiação solar incidente. Este fator promove uma mudança microclimática no interior do cultivo da videira, podendo alterar a fisiologia da planta. Como consequência, afeta a síntese de açúcares e de substâncias oriundas do metabolismo secundário como o resveratrol, a quercetina, e os demais polifenóis totais, entre outros. Esta pesquisa teve como objetivo, estudar a concentração de substâncias bioativas como trans-resveratrol, quercetina e polifenóis totais das principais cultivares de uva utilizadas na elaboração de sucos, suas características físico-químicas e o efeito do uso de cobertura plástica sobre a videira na concentração destes compostos em sucos orgânicos. A pesquisa constou da análise de amostras de suco de uva das cultivares Isabel, Bordô, Niágara branca, Niágara rosada, Concord e BRS Carmem. Os sucos foram provenientes de cinco agroindústrias familiares rurais produtoras e processadoras de suco de uva orgânico do Município de Antônio Prado e Garibaldi- Rio Grande do Sul e Rio do Sul – SC. A amostragem incluiu sistemas com cobertura e sem cobertura plástica. Foram coletadas vinte e quatro amostras de suco em garrafas de um litro de cada cultivar em cada agroindústria. Destas, foram retiradas cinco sub amostras para a realização das análises físico-químicas de sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável e pH e análises de resveratrol, quercetina e polifenóis totais. As análises foram realizadas na unidade de vinificação da UDESC- Lages e no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Estação Experimental Epagri-Lages, e Estação experimental de Itajaí, nas safras de 2014/2015 e 2015/2016. Os resultados evidenciam diferenças na concentração de resveratrol, quercetina e polifenóis totais entre as cultivares e diferenças na concentração de sólidos solúveis totais entre ambas. O cultivo da videira com uso de cobertura plástica promoveu um aumento do teor de sólidos solúveis totais e redução da acidez do suco proveniente desta forma de cultivo e reduziu a síntese de compostos fenólicos como resveratrol, quercetina e polifenóis totais.

Palavras-chave: *Vitis labrusca*. Suco de uva. Resveratrol. Quercetina. Polifenóis totais.

ABSTRACT

SOUZA, Cilene de. **Bioactive substances of grape juice from organic systems of family agriculture**. 2028, 77p. Thesis (Doctor in Plant production – Research area: plant protection and agroecology) – State University of Santa Catarina. Graduate program in Plant Production. 2018.

Grape juice has been described as a food of high bioactive potential. The grape juice is able to prevent degenerative diseases such as Alzheimer's, Parkinson's disease, arteriosclerosis, cancer, among others. The level of concentration of bioactive compounds in the juices is attributed to cultivar, cultivation system and environmental conditions. Research has shown that grape juice is rich in trans-resveratrol, quercetin and other polyphenols, proving its inhibitory effect on carcinoma cells. However, these studies mention commercial grape juice, and they ignore the potential of each cultivar associated with the organic system. In addition, grape cultivation has been adopting new technological practices aimed to reducing risks from weathering such as hail, excessive rainfall at harvest, and losses due to diseases. Producers have adopted plastic cover over the vineyards, which can reduce moisture on the foliar surface and solar radiation incidence. This factor promotes a microclimatic change inside the vineyard and may alter the physiology of the plant. As a consequence, it affects the synthesis of sugars and substances from secondary metabolism such as resveratrol, quercetin, and total polyphenols, among others. The objective of this study was to determine the concentration of bioactive substances, such as trans-resveratrol, quercetin, and total polyphenols of the main grape cultivars used in juice production. It also get into their physicochemical characteristics and the effect of the use of plastic cover on the grapevine in the concentration of those compounds in the organic juices. The research consisted of the analysis of grape juice samples from the cultivars Isabel, Bordô, Niagara white, Niagara rosada, Concord, and BRS Carmem. The juices came from five rural family agroindustries producing and processing organic grape juice from the municipality of Antônio Prado and Garibaldi - Rio Grande do Sul and from Rio do Sul farm- Santa Catarina. Sampling of juice included grape harvested from systems with cover and without cover of plastic cover. Twenty-four juice samples were collected in one-liter bottles of each cultivar in each agroindustry. From these, five sub-samples were taken to perform the physicochemical analyzes of total soluble solids, total titratable acidity and pH and analyzes of resveratrol, quercetin, and total polyphenols. The analyzes were carried out at the UDESC-Lages vinification unit and in the Laboratory of Homeopathy and Plant Health at the Epagri-Lages Experimental Station, and at the Itajaí Experimental Station, in the 2014/2015 and 2015/2016 harvests. The results evidenced differences in the concentration of resveratrol, quercetin and polyphenols among cultivars and differences in the concentration of total soluble solids between the two cultivars. The cultivation of the grape with plastic cover promoted an increase in the total soluble solids content and reduction of the acidity of the juice from this cultivation and reduced the synthesis of phenolic compounds such as resveratrol, quercetin and total polyphenols.

Keywords: *Vitis labrusca*. Grape juice. Resveratrol. Quercetin. Total polyphenols.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Classificação dos principais grupos de compostos fenólicos presentes na uva e no sucos.....	24
Figura 2. Fluxograma de elaboração de suco de uva pelo método de extração enzimático....	33
Figura 3. Fluxograma de elaboração de suco de uva pelo método de arraste de vapor com panelas extratoras	34
Figura 4. Cultivo de videira Isabel com cobertura plástica (A) e sem cobertura (B).....	55
Figura 5. Temperatura média mensal (linha horizontal) e precipitação média mensal (colunas) em Antônio Prado em 2014 e 2015.....	62

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Composição físico-química do suco de uva das cultivares Bordô, Isabel, Niágara branca, Niágara rosada, BRS Carmem e Concord. Antônio Prado – RS, safras 2014/2015 e 2015/2016.....42
- Tabela 2. Composição bioativa de suco de uva integral das cultivares Bordô e Isabel, Niágara Branca, Niágara rosada, BRS Carmen e Concord. Antônio Prado -RS.45
- Tabela 3. Composição físico-química do suco de uva orgânico cultivar Bordô, de quinze amostras de três produtores de Rio do Sul, SC, vinte e cinco amostras de cinco produtores de Garibaldi, RS, e dez amostras de dois produtores. Antônio Prado, RS, 2015.....47
- Tabela 4. Composição bioativa do suco de uva orgânico cultivar Bordô, de quinze amostras de três produtores de Rio do Sul SC, vinte e cinco amostras de cinco produtores de Garibaldi RS e dez amostras de dois produtores. Antônio Prado-RS, 2015.....48
- Tabela 5. Estabilidade dos compostos físico-químicos e fenólicos de quinze amostras de suco de uva, cultivar Bordô, de cinco produtores da região de Garibaldi logo após o processamento (zero mês), aos oito e vinte meses de armazenamento.49
- Tabela 6. Composição físico-química de suco de uva orgânico das cultivares Isabel e Niágara branca em cultivo sem e com cobertura plástica. Antônio Prado, RS, safras 2014/15 e 2015/16.59
- Tabela 7. Composição bioativa de suco de uva orgânico cultivares Isabel e Niágara branca em cultivo sem cobertura plástica e com cobertura plástica. Antônio Prado RS, safras 2014/15 e 2015/16.60

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	21
2	REVISÃO DE LITERATURA	23
2.1	ALIMENTOS SAUDÁVEIS	23
2.2	A VITICULTURA FAMILIAR E SUA OCUPAÇÃO RURAL NO BRASIL.....	25
2.3	CULTIVO DA VIDEIRA	26
2.4	PRODUÇÃO DE UVAS EM SISTEMAS ORGÂNICOS	28
2.5	AGRICULTURA FAMILIAR E AGROINDUSTRIALIZAÇÃO	29
2.6	PROCESSO DE OBTENÇÃO DO SUCO DE UVA ORGÂNICO EM AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES.....	32
3	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSTOS BIOATIVOS DO SUCO DE UVAS CV. BORDÔ, ISABEL, NIÁGARA BRANCA, NIÁGARA ROSADA, BRS CARMEM E CONCORD, PRODUZIDAS SOB SISTEMA ORGÂNICO.	35
3.1	RESUMO	35
3.2	PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS AND BIOACTIVE COMPOUNDS OF GRAPE JUICE CV. BORDÔ, ISABEL, NIÁGARA BRANCA, NIÁGARA ROSADA, BRS CARMEM AND CONCORD, PRODUCED UNDER THE ORGANIC SYSTEM.....	36
3.3	ABSTRACT.....	36
3.4	INTRODUÇÃO	37
3.5	MATERIAL E MÉTODOS	39
3.5.1	Natureza e origem das amostras	39
3.5.2	Teor de sólido solúveis totais (SS).....	39
3.5.3	Acidez total titulável	39
3.5.4	pH	40
3.5.5	Densidade	40
3.5.6	Polifenóis totais.....	40
3.5.7	Resveratrol e quercetina.....	40
3.6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
3.6.1	Avaliação de compostos bioativos e propriedades físico-químicas de sucos de uva orgânicos das cultivares Bordô, Isabel, Niágara branca, Niágara rosada, BRS Carmem e Concord Provenientes do município de Antônio Prado - RS.	42
3.6.2	Composição físico-química de sucos de uva da cultivar Bordô produzidos em Rio do Sul-SC, Garibaldi e Antônio Prado - RS, pela método de extração enzimática.	46
3.6.3	Efeito da estocagem nos atributos Físico-químicos e composição de fenóis em sucos de uva	49
3.7	CONCLUSÃO	50

4	COMPOSIÇÃO BIOATIVA DO SUCO DE UVA DE VIDEIRAS CULTIVADAS NO SISTEMAS ORGÂNICOS COM E SEM COBERTURA PLÁSTICA	51
4.1	RESUMO.....	51
4.2	COMPOSITION BIOATIVE OF THE GRAPE JUICE FROM ORGANIC VINEYARDS CULTIVATED UNDER AND WITHOUT PLASTIC COVERAGE..	52
4.3	ABSTRACT	52
4.4	INTRODUÇÃO.....	53
4.5	MATERIAL E MÉTODOS	55
4.5.1	Amostragem de suco.....	55
4.5.2	Teor de solido solúveis totais (SST).....	55
4.5.3	Acidez total titulável.....	56
4.5.4	pH.....	56
4.5.5	Polifenóis totais	56
4.5.6	Resveratrol e quercetina	56
4.6	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	57
4.7	CONCLUSÃO.....	63
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
	REFERÊNCIAS.....	66

1 INTRODUÇÃO GERAL

A retomada do processamento de alimentos na esfera familiar tem sido facilitada pela implantação de tecnologias de produção em pequena escala, denominado de Agroindústria Familiar Rural (AFR). A AFR consolida-se como estratégia de sobrevivência econômica e assume significativa importância social nas atividades de processamento artesanal de alimentos, passando a nortear demandas de políticas públicas para a efetivação da atividade (PREZOTTO, 2005; NIEDERLE et al., 2014). Igualmente importante é a reorganização da estrutura produtiva, onde a mulher e o jovem passam fazer parte essencial da economia familiar. Segundo Gomes (2011), uma das maiores contribuições das agroindústrias familiares é a permanência do jovem no meio rural. Esse autor observou que nas propriedades rurais do sul do Brasil, onde foram implantadas agroindústrias, não houve migração de membros da família para a cidade e 61% dos jovens não teriam permanecido na propriedade se não fosse a agroindústria. A mesma pesquisa mostra que 79% dos jovens que atuam nessas agroindústrias tem intenção de continuar na propriedade rural sucedendo seus pais. Outra mudança benéfica gerada pelas AFRs onde são implantadas é o reduzido impacto ambiental por elas produzido, uma vez que o volume de resíduo é ínfimo, comparado ao da grande indústria. Por estar inserida no meio rural, a AFR possibilita destino mais adequado do resíduo, como alimentação animal, produção de composto orgânico, entre outros, promovendo um desenvolvimento mais equilibrado e ambientalmente sustentável (PELEGRINI, 2007). Um dos casos mais marcantes do papel que a Agroindústria Familiar Rural exerce no desenvolvimento rural sustentável são as unidades de processamento de uva. A agroindustrialização familiar, nas regiões de predominância no cultivo de videiras no sul do Brasil, é retomada pelo processamento de sucos, o que era assumido pelas pequenas vitivinícolas familiares na década de 60 e 70 (SILVEIRA & MONTEIRO, 2010).

A grande oferta de vinho no Brasil tem provocado alterações comportamentais no setor da uva, não só pela redução em área plantada, mas também no destino de processamento do produto. Há crescente migração de pequenas vinícolas e/ou cooperativas, da atividade na elaboração de vinhos para o processamento de uvas em sucos (DE MELLO, 2015). Essas mudanças no destino da uva têm gerado impacto negativo sobre as unidades familiares do sul do Brasil, pelo aumento considerável da oferta de suco das vinícolas, que, tradicionalmente, produziam vinho de mesa (MELLO, 2012). Esse aumento da oferta, tem gerado competição entre as agroindústrias de processamento de suco convencional, uma vez que as vinícolas de médio e grande porte apostam na política da competição na busca de mercados. Por outro

lado, a produção orgânica ou agroecológica busca mercados denominados solidários, gerando relações de fidelidade ao longo do tempo e reduzindo os impactos da competição (WILKINSON, 2008; BRASIL, 2007). Apesar desse aumento significativo da grande indústria na produção de sucos, a agricultura familiar aposta na produção orgânica como fator de sustentabilidade para a cadeia da agroindústria da uva. O maior apelo pela produção orgânica vem do próprio consumidor que passa a priorizar alimentos livres de princípios tóxicos. Adicionalmente, sucos de uva tem propriedades bioativas. A ação funcional da uva e do suco está nas suas propriedades antioxidantes como os compostos fenólicos presente em grandes quantidades nas uvas e seus derivados (PEREIRA et al., 2012; MARILDA et al., 2014).

O objetivo desta tese foi avaliar o conteúdo de substâncias bioativas como a quercetina, o resveratrol e polifenóis totais, contidos nos sucos orgânicos de diferentes cultivares de uva, sua preservação durante o tempo de armazenamento e a influência do uso de cobertura sobre os vinhedos na síntese destes compostos.

A tese é composta de uma revisão ampla sobre as propriedades bioativas presentes na uva e nos sucos, o cultivo da videira, a produção orgânica e a importância das agroindústrias familiares rurais para o sul do país. O primeiro capítulo de pesquisa versa sobre as diferenças destes compostos entre as cultivares, nas diferentes regiões e sua estabilidade ao longo do armazenamento. No segundo capítulo de pesquisa, são apresentados os estudos sobre as diferenças na composição físico-química e fenólica entre sucos provenientes de sistemas com uso de cobertura plástica sobre os vinhedos e sem cobertura.

2 REVISÃO DE LITERATURA

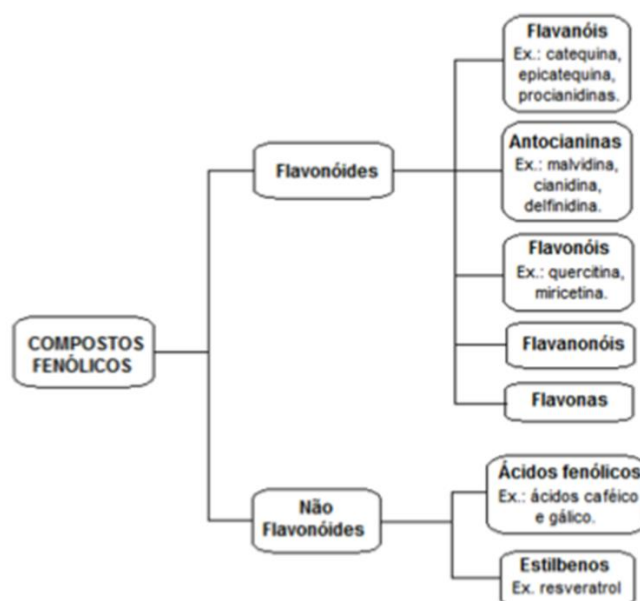
2.1 ALIMENTOS SAUDÁVEIS

Observa-se, atualmente, tendência cada vez mais crescente da população mundial pela busca de um estilo de vida saudável através da alimentação (DANI et al., 2007; 2009). Esta procura tem levado os consumidores a fazerem uso de alimentos livres de resíduos tóxicos, como são os orgânicos, e alimentos que além de nutrir oferecem benefícios à saúde humana, como os alimentos com propriedades bioativas (PEREIRA et al., 2014). Pesquisas recentes têm demonstrado que o consumo regular de certas frutas e seus derivados podem reduzir a ocorrência de várias doenças crônicas e degenerativas. Estima-se que mais de dois terços dos casos de câncer em humanos poderiam ser prevenidos com modificações no estilo de vida (DANI et al., 2009; 2009PEREIRA et al., 2012). Esses estudos têm comprovado que sucos de uva induzem atividade antioxidante, antiplaquetária, antitumoral e antimutagênica (ABE et al., 2007; CORALES, 2010; PEREIRA et al., 2013). Segundo Dani et al. (2007), o consumo de frutas e vegetais tem papel importante na dieta pela manutenção do equilíbrio fisiológico redox, capaz de evitar o dano oxidativo celular, ligado a fisiopatologias como arteriosclerose e câncer em humanos.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define alimento funcional como sendo todo alimento que, consumido como parte da dieta usual, seja capaz de produzir efeitos metabólicos ou fisiológicos demonstráveis, úteis na manutenção de uma boa saúde física e mental, podendo auxiliar na redução do risco de doenças crônicas não transmissíveis, além de suas funções nutricionais básicas (ANVISA, 2008a; BRASIL 2004a; BRASIL 1999b; 1999c; 1999definição proposta para essa nova categoria de alimentos foi: “Alimentos projetados e processados para suprir funções relacionadas aos mecanismos de defesa do organismo, controle do ritmo corporal e prevenção e recuperação de doenças” (BRASIL, 1999b; 1999c; 1999d). Nessa definição de funcionalidade, os polifenóis inibem a formação do câncer, por bloquearem a formação de substâncias cancerígenas, suprimirem a ativação da carcinogêneas e aumentarem a detoxificação dos agentes cancerígenos no organismo (JUNIOR, 2013; GARCIA et al., 2006). Segundo Khan (2010), o suco de uva tem sido descrito como alimentos com propriedades bioativas pela sua elevada concentração de compostos fenólicos. Os compostos fenólicos possuem atividade protetora como antioxidante, com elevada eficiência na neutralização de radicais livres devido a estrutura comum a todos os fenóis pela presença de um anel aromático hidroxilado.

Os compostos fenólicos das uvas podem ser classificados em flavonóides e não-flavonóides (Figura 1). Do primeiro grupo, fazem parte os flavanóis (catequina, epicatequina, epigalacatequina, procianidina), flavonóis (caempferol, quercetina e miricetina) e antocianinas, flavanonóis, flavonas. No grupo dos não flavonoides, encontram-se os ácidos fenólicos, hidroxibenzóicos e hidroxicinâmicos e o resveratrol, polifenol pertencente à classe dos estilbenos (ABE et al., 2007).

Figura 1. Classificação dos principais grupos de compostos fenólicos presentes na uva e no sucos.



Fonte: Adaptado de (FERNANDES, 2007).

Uma das principais substâncias bioativas presente no suco de uva é o resveratrol. Este composto de natureza não flavonóide, pertencente ao grupo dos estilbenos tem sido descrito com elevada atuação sobre o câncer em diversas maneiras, uma delas é a inibição da cascata do ácido araquidônico. Essa rota metabólica pode induzir a gênese de tumores. Outra via é pela inibição da proteína C-quinase, um mediador chave na promoção dos tumores, ação que poderia explicar o seu efeito quimio-preventivo (STEWART et al., 2000). Pace-Asciak et al. (1996) compararam a absorção de trans-resveratrol proveniente de vinho tinto (4mg L^{-1}), vinho branco, suco de uva comercial e suco de uva enriquecido com 4mg L^{-1} e trans-resveratrol, sendo consumido 500 mL por semana. Esses autores concluíram que o trans-resveratrol pode ser absorvido de suco de uva em quantidades biologicamente ativas e em concentrações efetivas para redução do risco de arteriosclerose. O resveratrol pode, também, atuar de modo similar ao estrogênio e substituir, parcialmente, este estrogênio nos tratamentos pós-menopausa (PINTO et al., 1999). Outros estudos indicam que o resveratrol pode induzir a

apoptose, morte programada de células, atuando como um agente antiproliferativo de alguns tipos de tumores (RATINA & SIMONELLI, 2002). O trans-resveratrol é a forma mais comum e sua principal fonte para humanos é a uva. Sua síntese se inicia, principalmente, na casca da fruta e é ausente ou em baixíssima concentração na polpa (BERTAGNOLLI et al., 2007; LANDFELD & TRISKA, 2015).

O grupo dos flavonoides, também, contém compostos bioativos relevantes para a saúde humana. A quercetina, presente em sucos de uvas, foi estudada para controle de glioma humano U138MG, sugerindo ser capaz de prevenir ou inibir a tumorigênese, diminuir a proliferação e viabilidade celular do glioma (GRIS et al., 2013). A quercetina exerce efeitos antiproliferativos direcionados para as células tumorais e reduzida toxicidade para células normais. Estes efeitos são preconizados na quimioterapia (SANTOS et al., 2014; 2013). Esses autores comprovaram que o suco de uva orgânico age como protetor celular, impedindo a morte de células saudáveis frente a um agente estressor. Este efeito foi também observado por Zhong (2011), ao avaliar a ação da pró-cianidinas presentes na uva sobre o dano celular em fígado de ratos.

2.2 A VITICULTURA FAMILIAR E SUA OCUPAÇÃO RURAL NO BRASIL

O cultivo da videira tem se mostrado de grande relevância para a soberania das propriedades familiares no sul do Brasil. Nessa região, a videira faz presente pelas questões étnicas e a presença de unidades de produção familiar possibilita facilidade de manejo a baixo custo com uso de insumos internos, o que favorece a adesão para sistemas orgânicos de produção (PROTAS, 2015). O cultivo da videira, no Brasil, compreende uma área de 83.700 hectares. Destes, 57% destina-se a produção de uvas de mesa e 43% são destinadas a produção de vinhos e sucos (MELLO, 2011). A produção brasileira está concentrada em sete estados, dos quais o Rio Grande do Sul destaca-se pela maior produção com 51.152 hectares, representando 56,11 % da produção nacional, seguido pelos estados de São Paulo (9.750 ha), Pernambuco (6.813 ha), Paraná (6.202 ha), Santa Catarina (5.176 ha), Bahia (2,624 ha) e Minas Gerais (762 ha) (MELLO, 2012). O Rio Grande do Sul detém também o maior polo produtor de uva para processamento de vinho e suco, com 777 milhões de kg de uva produzidas anualmente e 620 unidades processadoras, tornando evidente a importância da cadeia da uva na geração de empregos e renda para no meio rural (MELLO, 2012).

O cultivo da uva no sul do país é realizado, predominantemente, pela agricultura familiar, em propriedades de até 12 hectares com uma média de 2 a 4 hectares por produtor,

demonstrando a importância social deste cultivo na economia de pequena escala. Desde 2013, a área destinada a produção de uvas para vinho no Brasil vem sendo reduzida, na maioria dos estados. Isto ocorre em função da grande oferta do produto vinho em relação ao consumo e exportação. A maior redução da área ocorreu no estado do Paraná (13,98 %). Os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina apresentaram redução em área de 0,51% e 0,98%, respectivamente (MELLO, 2012). A grande oferta de vinho no Brasil tem provocado alterações comportamentais no setor da uva, não só pela redução em área plantada, mas também no destino de processamento do produto, migrando do vinho para o suco (DE MELLO, 2015). Estas mudanças, no destino do processamento da uva, têm gerado impacto negativo sobre as unidades familiares do Sul do País, pelo aumento considerável da oferta de suco das vinícolas, que, tradicionalmente, produziam vinho de mesa (PROTAS, 2015).

A política de competição, muito comum no livre mercado, tem ameaçado inviabilizar as unidades agroindústrias familiares tradicionais, que apostam no preço e na produção em escala, como garantia de mercado. Já a produção orgânica ou agroecológica, que atende aos aspectos sociais e solidários na forma de concepção, produção e gestão, parecem estar a “salvos” de maiores impactos, por não disputar este mesmo mercado (PLOEG, 2008; PREZOTO, 2005). Outro fator favorável a produção de uva orgânica é o fato de estarem ligados a rede de comercialização solidárias, as quais auxiliam na busca de mercados mais distantes, permitindo vendas escalonadas de produção, reduzindo impactos locais. Aliado a isso, as agroindústrias familiares dispõem, também, de redes de exportação solidárias denominadas de “Mercado Justo”, com linhas de comercialização consolidadas e organizações sociais ONGs, reconhecidos mundialmente (GAZOLLA, 2009).

2.3 CULTIVO DA VIDEIRA

A videira é uma planta do gênero *Vitis* pertencente à família Vitaceae, cujas espécies de maior importância agrônômica são a *Vitis vinifera* e *Vitis labrusca* (KUHN, 2003). Ao longo da história do cultivo da videira foram produzidas mais de 10 mil cultivares adaptadas a vários tipos de solo e clima, o que possibilita o cultivo em quase todas as regiões do mundo. Embora amplamente cultivadas, as videiras são muito sensíveis e variam de acordo com as condições edafoclimáticas em que são cultivadas, apresentando características diferenciadas como sabor, acidez, doçura, coloração, tamanho e formato dos cachos (PROTAS et al., 2006; SANTOS et al., 2010). No Brasil, as primeiras cultivares de uvas introduzidas foram as espécies *Vitis vinifera*, trazidas pelos portugueses. Porém, a viticultura brasileira se

consolidou com a introdução do cultivar de uva americana Isabel (*Vitis labrusca*), vinda com os imigrantes italianos (RITSCHER, 2014).

As uvas *Vitis labrusca* possuem elevada produtividade e boa resistência às doenças que, normalmente, atacam as cultivares de *Vitis vinifera*. Além disso, produzem mostos tintórios, com intensa coloração, sabor e aroma, alta acidez, teor de pectina mais elevado e menor potencial de produção de açúcares quando comparadas com as cultivares *Vitis vinifera*, nas mesmas condições de cultivos (RITSCHER, 2012). Segundo Mello (2012), em torno de 20% da produção do sul do país é de uvas viníferas, e 80% de uvas *Vitis labrusca*, com destaque a Concord, Isabel, Borô e Niágaras.

A Cultivar Bordô é conhecida no Brasil pelos nomes de Bordô, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, de Terci no Paraná e de Folha de Figo em Minas Gerais. É uma cultivar muito rústica e considerada a mais adaptada ao sistema de cultivo orgânico. É usada para agregar cor aos vinhos e sucos elaborados com Concord e Isabel (CAMARGO et al., 2005). Essa cultivar é a preferida pelas empresas de suco devido à elevada pigmentação que confere ao suco e pelas características físico-químicas como teores de açúcares em torno de 15,3 graus °Brix, acidez total titulável 66,2 meq L⁻¹ e 3,29 de pH. A produção alcança 15 a 20 toneladas por ha, em sistema latada (CAMARGO et al., 2011). A cultivar Concord, também, pertence a espécie *Vitis labrusca*, é a uva tinta considerada referência de qualidade para suco pelas suas características de aroma e sabor. É uma cultivar de alta rusticidade, dispensando tratamentos com fungicidas, ideal para cultivo orgânico. Porém, apresenta dificuldade de adaptação em regiões tropicais, sendo recomendada apenas para regiões onde existe um período de repouso definido. Seu limite de cultivo econômico é o norte do Paraná. É relativamente precoce, medianamente vigorosa e bastante produtiva (MAIA e CAMARGO et al., 2010). A cultivar Isabel é a mais amplamente cultivada. É de cultivo rústica, pouco exigente em manejo e tem o sabor característico das labruscas, adaptando-se a todos os usos: in natura, elaboração de vinhos branco, rosado e tinto, ou para a elaboração de geleias, vinagre e proporciona sucos de boa qualidade. É a cultivar mais plantada no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. Apresenta bom desempenho nos climas tropicais do Brasil como em São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso (MAIA & CAMARGO, 2005). A cv. Isabel Precoce é outra cultivar tintória, recomendada como alternativa para a elaboração de vinho de mesa, suco de uva e como opção para o consumo in natura (CAMARGO et al., 2011). Apresenta as características da Isabel, com maturação mais precoce, antecipando a colheita em cerca de 35 dias. Não apresenta bagas verdes entremeadas no cacho maduro como a Isabel. É uma cultivar com ampla capacidade de adaptação, seu cultivo vem crescendo nas regiões produtoras de suco e

vinho de mesa (MAIA et al., 2012). Niágara Branca é outra cultivar de *Vitis labrusca*, resistente às principais doenças. Produzida, principalmente, no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e o Sul de Minas Gerais. Apresenta alguma dificuldade de adaptação em climas quentes, exigindo abundantes adubações orgânicas e irrigação para atingir vigor adequado em regiões tropicais (MAIA e CAMARGO, 2005).

Recentemente, houve lançamento do cultivar BRS Carmem específica para elaboração de suco. É resultante do cruzamento entre ‘Muscat Belly A’ e a ‘BRS Rúbea’. Esta cultivar têm ciclo tardio, cuja brotação na Serra Gaúcha ocorre em meados de setembro e a sua colheita dez dias após a cultivar Isabel. Destaca-se pelo sabor típico de *Vitis labrusca*, produzindo um suco e vinho de cor violácea intensa, com características de aroma e sabor lembrando framboesa, similar ao obtido com a cultivar ‘Bordô’. Possui produtividade de 23-30 t/ha. Apresenta boa resistência ao míldio, ao oídio e à podridão cinzenta do cacho (CAMARGO et al., 2008).

2.4 PRODUÇÃO DE UVAS EM SISTEMAS ORGÂNICOS

O Brasil possuía em 2014, 749.000 hectares em produção orgânica e 946.000 hectares em 2016, com 14.677 estabelecimentos registrados no Cadastro Nacional de produção Orgânica em março de 2017 (CNAPO, 2017). Segundo o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, o estado de Santa Catarina possui 1.129 unidades de produção orgânica cadastradas, distribuídas em 147 dos 295 municípios (CNAPO, 2017). O estado do Rio Grande do Sul, porém, é o segundo colocado em número de produtores orgânicos, com 1886 produtores cadastrados junto ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. A produção da uva na região sul do país é predominante da agricultura familiar com uma média de quatro hectares por produtor que possuem propriedades de até 12 hectares em geral (MELLO, 2011).

São consideradas como unidades familiares por apresentar como características o uso da mão-de-obra familiar, produzir parte da matéria prima processada ou adquirida de produtores familiares da região (PREZOTTO, 2005; MAGALHÃES, 2009; BRASIL, 2016). Em Santa Catarina, tem sido processado, em 2013, 6.075.610 litros e, em 2014, 12.433.819 litros de suco oriundo de uvas, através de agroindústrias associativas com 1.200 associados. Essa produção, em sua maioria, destinava-se a produção de vinhos de mesa, que decorrentes ao decréscimo do consumo, migrou para produção de sucos, pelo novo perfil de consumidores que tem tomado como hábito o consumo de suco de uva (MELLO, 2015).

Este volume de produção convencional de sucos tem um impacto grandioso sobre as unidades familiares beneficiadoras, no momento que apostam na produção orgânica como forma de garantir um nicho de mercado compreendido pelos consumidores preocupados com cuidados com a saúde e a preservação do meio ambiente. Uma característica importante dos consumidores de orgânicos, é a fidelização ao produto e a garantia de frequência de compras, o que viabiliza os canais de venda direta como feiras e casas coloniais. O produto orgânico é percebido pelos consumidores como alimento saudável e sem a utilização de agrotóxicos. Fazem parte deste grupo, os consumidores que além de perceberem os benefícios dos orgânicos, procuram alimentos com propriedades bioativas como forma de obter benéficas a saúde, como os derivados da uva (PINTO et al., 2016).

2.5 AGRICULTURA FAMILIAR E AGROINDUSTRIALIZAÇÃO

Propriedades rurais de pequeno porte sofreram grande impacto econômico, desde a abertura do livre comércio e consequente aumento da competição agrícola, inviabilizando atividades agrícolas familiares na produção de alimentos, devido ao alto custo de insumos e maquinário. Este fato desencadeou uma série de mudanças nas atividades agrícolas, especialmente nas propriedades rurais de base familiar que cultivavam grãos, que ora são *commodities*. No oeste catarinense, por exemplo, houve um processo de adaptação, voltando-se para a atividade leiteira, cultivo de frutas e hortaliça e a agroindustrialização, como forma de persistir no campo (COTRIM, 2013). Segundo Gomes (2011), a proposta de agroindustrialização teve a finalidade de promover soberania e estabilidade às atividades do meio rural, constituindo-se em estratégia de transformação social, uma vez que, reconduz os agricultores familiares ao complexo agroindustrial. Porém, em processo independente, passando a atuar em todas as etapas da cadeia produtiva. Carneiro e Castro (2012) relatam que os agricultores retomam atividades que haviam sido transferidas do rural para grandes plantas industriais urbanas a partir de 1950 através da pressão da legislação sanitária e acabam forçando um novo marco legal.

Entende-se por agroindustrialização, o beneficiamento e/ou transformação de matéria-prima proveniente da produção agrícola, pecuária, pesqueira, aquícola extrativista e florestal. Pode compreender processos simples como secagem, classificação e embalagem, ou processos complexos como os que envolvem operações químicas, físicas, biológicas e a própria fermentação (PELEGRINI, 2007). No processo crescente de Agroindustrialização Familiar Rural (AFR), demanda-se políticas públicas para o setor de pequena e média

propriedade (PLOEG, 2008). Dentre os incentivos públicos relevantes, nos estados federativos do Brasil, destaca-se o Programa de Verticalização da Pequena Produção Rural (PROVE), em Blumenau e no Distrito Federal (1995); o PROVE PANTANAL (1999), no Mato Grosso do Sul; o Programa de Desenvolvimento da Agricultura Familiar Catarinense pela Verticalização da Produção-DESENVOLVER (1998) e o Programa da Agroindústria Familiar (PAF) no Rio Grande do Sul (1999). Com base nestas experiências e pela crescente demanda por recursos para investir no setor, o Ministério de Desenvolvimento Agrário cria, em 1999, o PRONAF Agroindústria. Esta política pública restabelece a importância da agroindústria familiar como estratégia de fortalecimento da agricultura familiar brasileira (MIOR, 2005; RAUP, 2005). Posteriormente, em 2003/2006, o Ministério de Desenvolvimento Agrário - MDA cria o Programa de Agroindustrialização da Produção de Agricultores Familiares, visando a implantação de agroindústrias, por entender que essas constituem-se uma alternativa econômica para a permanência dos agricultores familiares no meio rural (PETTAN, 2004). As AFRs contribuem, também, para um modelo de desenvolvimento sustentável, que pensa o rural como um todo e não somente ligado à produção agrícola (PREZOTTO, 2005).

A agroindustrialização familiar rural brasileira, além de favorecer o incremento da renda familiar, promove a geração de novos postos de trabalho no campo, os quais são, geralmente, ocupados por jovens e mulheres (SEVERO, 2011). A agroindustrialização familiar favorece mudança nas relações familiares e de gênero, por permitir que o jovem e a mulher que até então não exerciam atividade relevante na propriedade, passa atuar ativamente nas atividades da agroindústria e nas tomadas de decisões do negócio familiar. Os dados reportados por Gomes (2011) evidenciam a contribuição das agroindústrias familiares rurais no processo de sucessão familiar no campo, razão de grande preocupação dos órgãos de extensão rural da época. Ao estudar as relações de trabalho nas AFRs, Severo (2011) observou que 79% das agroindústrias familiares eram geridas por mulheres, com participação de todos os membros da unidade nas tomadas de decisão da agroindústria. O autor evidencia, ainda, que neste mesmo percentual, todos os membros da agroindústria dominam todas as etapas do processo de industrialização. Estes dados evidenciam o empoderamento dos agricultores nesta forma de produção de alimentos. O agricultor familiar é o agente do processo produtivo, em todas as etapas: produção da matéria prima, processamento, industrialização e comercialização, diferentemente da grande indústria que o tem o agricultor como mero produtor de matéria prima.

A importância de construir alternativas que garantam a permanência do jovem no meio rural pode ser evidenciado também ao analisarmos os dados do IBGE (2010), referente à população rural do Rio Grande do Sul. Observa-se que dos 10,7 milhões de habitantes, apenas 2,6 milhões são jovens com 15 a 29 anos de idade. Deste total, apenas 12,7% estão no meio rural, demonstrando a necessidade da busca de alternativas que permitam estimular a permanência do jovem no campo (CARNEIRO e CASTRO, 2012). Gomes (2011) em análise da ausência do jovem no campo, no Rio Grande do Sul, observa 378 mil estabelecimentos de agricultores familiares, com apenas 336 mil jovens no campo. Segundo o autor, seria necessários mais 42 mil jovens, para que cada estabelecimento da agricultura familiar tivesse ao menos, um jovem por propriedade rural e esse estilo de vida pudesse perpetuar.

A agroindustrialização familiar rural tem, portanto, relevância social e de gênero, sendo o centro da questão do êxodo rural jovem, uma vez que permite o envolvimento dos mesmo nas atividades, torna-os atores do processo. Inclui-se na demanda de mão-de-obra feminina que, antes deste processo, ocupava a menor posição na hierarquia familiar por não exercer nenhuma atividade sob sua responsabilidade ou de importância na economia familiar rural (MILLEO, 2012; 2006). Após a implantação das agroindústrias familiares, essas jovens têm tido a oportunidade de coordenarem etapas de processamento, comercialização e gerenciamento de unidades agroindustriais, invertendo o processo de marginalização da mulher no meio rural, influenciando na dinâmica local e regional (AGNE, 2016). Segundo NEIDERLE et al. (2014), a agroindústria familiar permite o resgate das relações de produção na arte do saber fazer o que preserva suas raízes culturais e étnicas, inserindo-se em nichos de mercados onde a cultura exerce significativa influência nas relações sociais e de produção, atribuindo identidades ao produto artesanal.

Sob o ponto de vista político-cultural, as unidades de beneficiamento em pequena escala constituem-se ainda em espaço de resistência no campo, por se contrapor aos sistemas de produção maximizados no agronegócio, que exclui cada vez mais famílias do campo. Além disso, as agroindústrias familiares permitem a melhoria das relações sociais no território onde estão inseridas. Isto porque fortalecem ações de cooperação entre ambas, pela multiplicação das organizações associativas surgidas e pelo estreitamento da relação produtor/consumidor, rural/urbano, favorecendo o desenvolvimento de vias de comercialização em mercado justo (GAZOLLA et al., 2009; 2012). Um dos casos mais marcantes do papel que a Agroindústria familiar exerce no desenvolvimento rural sustentável são as unidades de processamento de sucos de uva que permitem ao produtor independência das indústrias processadoras.

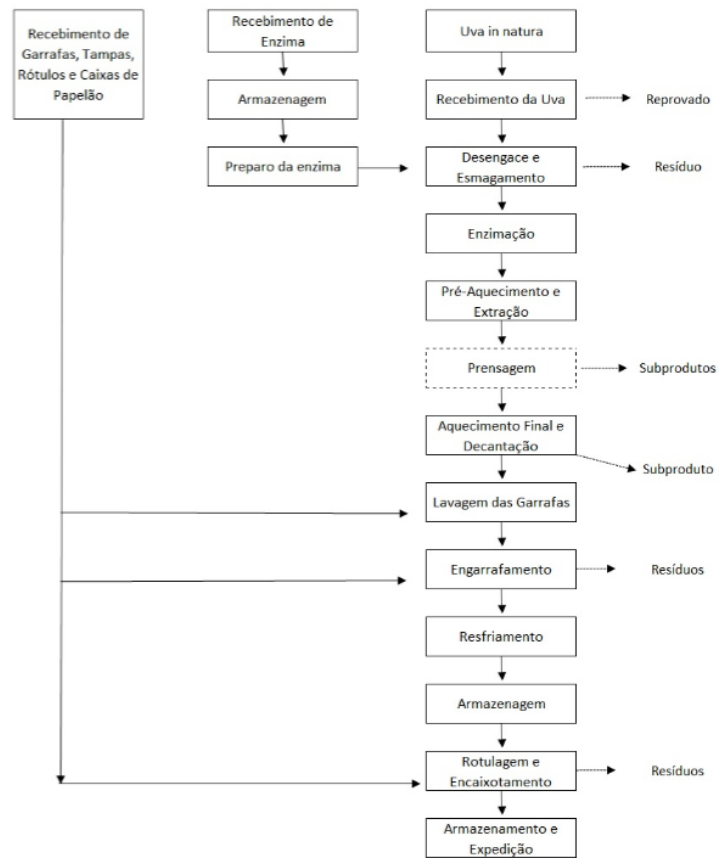
2.6 PROCESSO DE OBTENÇÃO DO SUCO DE UVA ORGÂNICO EM AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES

A uva é transportada até a agroindústria onde é avaliado os aspectos de sanidade e pureza, através da classificação por amostragem representativa de toda a carga. A seguir é feito o desengace e esmagamento que ocorre a separação da parte lenhosa das bagas (engajo) do cacho através do desengaçador seguida pelo esmagamento das bagas para a obtenção do mosto conforme fluxograma (Figura 2). O mosto é vertido em toneis fechados para enzimação, quando o suco é obtido por processo enzimático. Durante o processo de esmagamento, uma solução de enzima é gotejada uniformemente durante toda a moagem na proporção de 4g para cada 100kg de uva. O mosto permanece neste tanque de 20 a 40 minutos em uma temperatura entre 55 a 60 °C para a ação da enzima. Quando o processo é realizado com uso de peneiras extratoras o suco após esmagamento é acondicionado em peneiras e aquecido entre 85 a 90°C onde permanece por 40 minutos para pasteurização do suco evitando fermentação (Figura 3).

No processo de extração enzimático (Figura 2), a uva é transferida do tanque de enzimação para o tanque de extração, passando por um trocador de calor. Nesta fase, o suco alcança temperatura de 45 - 55 graus e o processo desta transferência dura 90 minutos. No tanque de extração, ocorre a separação entre a parte líquida e sólida por gravidade, através de uma peneira localizada no interior do tanque de extração. A seguir, ocorre a prensagem, havendo separação da parte sólida resultante do pré-aquecimento. O bagaço resultante desta etapa é encaminhado para a separação da semente e compostagem.

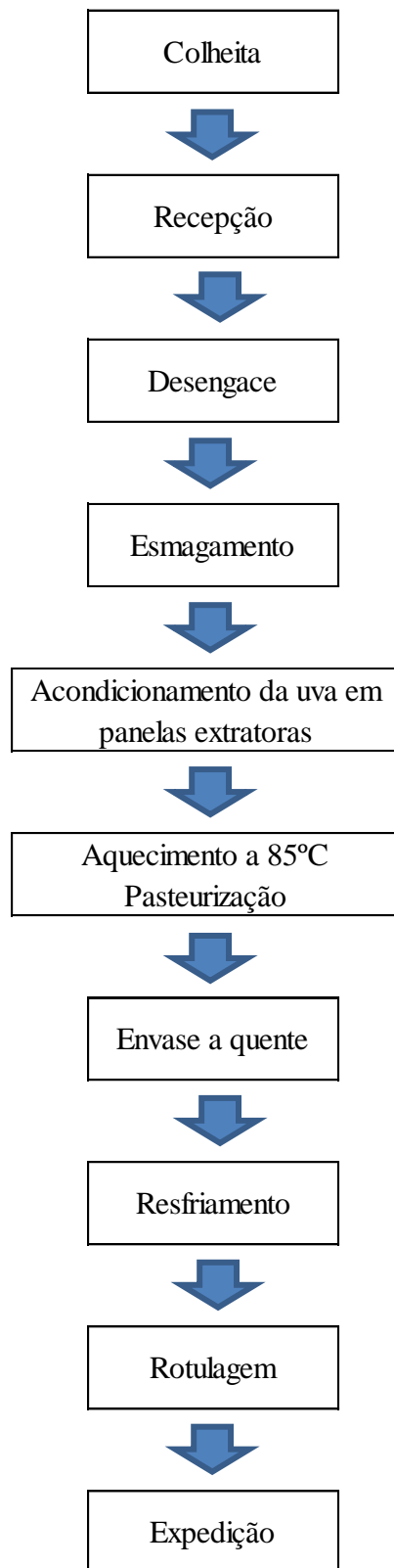
Após a extração e da prensagem do suco, é realizada a transferência do tanque de extração para o tanque de decantação, onde ocorre o aquecimento final através de um segundo trocador de calor, elevando a temperatura do suco para 79 - 85 graus. Após 60 minutos no tanque de decantação, o suco é enviado ao setor de engarrafamento. O engarrafamento é feito com garrafas colocadas numa esteira que inverte a posição da garrafa e as leva a uma máquina que injeta água de 90 - 100 °C, onde estas garrafas são enxaguadas. As garrafas quentes e limpas seguem através de uma esteira para a enchedora, onde o suco é engarrafado a 79-85 °C e tampado, imediatamente. Após, as garrafas cheias são resfriadas por jatos de água em temperatura ambiente, seguindo para rotulagem e armazenamento.

Figura 2. Fluxograma de elaboração de suco de uva pelo método de extração enzimático



Fonte: Econatura produtos Ecológicos e naturais Ltda.- Garibaldi-RS 2016

Figura 3. Fluxograma de elaboração de suco de uva pelo método de arraste de vapor com panelas extratoras



3 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSTOS BIOATIVOS DO SUCO DE UVAS CV. BORDÔ, ISABEL, NIÁGARA BRANCA, NIÁGARA ROSADA, BRS CARMEM E CONCORD, PRODUZIDAS SOB SISTEMA ORGÂNICO.

3.1 RESUMO

A produção de sucos de uva tem alta relevância à soberania das propriedades familiares com cultivo de videiras. A elaboração de sucos é um dos melhores aproveitamentos da uva, uma vez que pode atender aos consumidores de qualquer idade. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade físico-química e a concentração de compostos bioativos de sucos de uva das cultivares Bordô, Isabel, Niágara Branca, Niágara Rosada, BRS Carmem e Concord. Os sucos foram elaborados de uvas oriundas nas safras 2014/15 e 2015/16. Amostras foram submetidas a análises físico-químicas de sólidos solúveis totais (°Brix), pH, acidez titulável, densidade e análises de trans-resveratrol, quercetina e polifenóis totais. Os compostos trans-resveratrol e quercetina foram determinados através de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Sucos oriundos de uvas das cultivares Isabel e Bordô apresentaram teores mais elevados de polifenóis totais em ambas as safras comparados às demais cultivares. Essas cultivares apresentaram, também, maiores concentrações de trans-resveratrol e quercetina que os sucos da cultivar Niágara Branca, na safra 2014/2015. Para a safra 2015/16, onde foi avaliado o suco das cultivares Niágara Rosada, BRS Carmem e Concord, maiores teores de quercetina foram observados em Bordô seguido por Niágara Branca e Isabel, respectivamente. O conteúdo de trans-resveratrol foi mais elevado, na cultivar Concord (2,96 mg L⁻¹), seguido pela cultivar BRS Carmen (2,29 mg L⁻¹), Niágara Branca (1,82 mg L⁻¹) Niágara rosada (1,73 mg L⁻¹), Isabel (1,32 mg L⁻¹) e Bordô (0,98 mg L⁻¹). Com relação às características físico-químicas, os teores de acidez titulável dos sucos analisados estiveram de acordo com os índices exigidos pela legislação, para todas as cultivares, em ambas as safras. Porém, os teores de sólidos solúveis totais ficaram um pouco abaixo de 14 °Brix, como prevê a legislação, nas três cultivares em 2014/2015 (Isabel, Bordô e Niágara Branca). Na safra de 2015/2016, as cultivares Bordô e Niágara Branca apresentaram teores de SST adequados, enquanto que a Isabel, Niágara Rosada, BRS Carmem e Concord apresentaram índices abaixo de 14 °Brix. Os resultados evidenciam que os sucos de uva apresentam elevados conteúdos de substâncias bioativas, como trans-resveratrol, quercetina e polifenóis totais.

Palavras-chave: Suco de Uva, Resveratrol, Quercetina, Polifenóis Totais

3.2 PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS AND BIOACTIVE COMPOUNDS OF GRAPE JUICE CV. BORDÔ, ISABEL, NIÁGARA BRANCA, NIÁGARA ROSADA, BRS CARMEM AND CONCORD, PRODUCED UNDER THE ORGANIC SYSTEM.

3.3 ABSTRACT

The production of grape juice has high relevance to the sovereignty of family farms with vines. The elaboration of juices is one of the best uses of the grape, since it can serve the consumers of any age. The objective of this study was to evaluate the physical-chemical quality and the concentration of bioactive compounds of grape juice of the cultivars Bordô, Isabel, Niagara White, Niagara Rosada, BRS Carmem and Concord. The juices were made from grapes from the 2014/15 and 2015/16 harvests. Samples were submitted to physical-chemical analysis of total soluble solids ($^{\circ}$ Brix), pH, titratable acidity, density and analysis of trans-resveratrol, quercetin and total polyphenols. The trans-resveratrol and quercetin compounds were determined by high performance liquid chromatography (HPLC). Juices from grapes of the cultivars Isabel and Bordô showed higher levels of total polyphenols in both harvests compared to the other cultivars. These cultivars also presented higher concentrations of trans-resveratrol and quercetin than the Niagara White juices in the 2014/2015 crop. For the 2015/16 crop, where the juice of the cultivars Niágara Rosada, BRS Carmem and Concord were evaluated, higher quercetin contents were observed in Bordô followed by Niagara Branca and Isabel, respectively. Trans-resveratrol content was higher in Concord cultivar (2.96 mg L⁻¹), followed by cultivar BRS Carmen (2.29 mg L⁻¹), Niagara White (1.82 mg L⁻¹) (1.73 mg L⁻¹), Isabella (1.32 mg L⁻¹) and Bordô (0.98 mg L⁻¹). Regarding the physico-chemical characteristics, the titratable acidity levels of the analyzed juices were in agreement with the rates required by the legislation, for all cultivars, in both harvests. However, the total soluble solids contents were slightly below 14 $^{\circ}$ Brix, as foreseen by the legislation, in the three cultivars in 2014/2015 (Isabel, Bordô and Niagara White). In the 2015/2016 harvest, the cultivars Bordô and Niagara White presented adequate TSS levels, while Isabel, Niágara Rosada, BRS Carmem and Concord presented indices below 14 $^{\circ}$ Brix. The results show that grape juice has high contents of bioactive substances, such as trans-resveratrol, quercetin and total polyphenols.

Key words: Grape juice, Resveratrol, Quercetin, Total polyphenols

3.4 INTRODUÇÃO

A uva e seus derivados, incluindo o suco, são considerados como a principal fonte de compostos bioativos em alimentos. Esta característica se deve ao conteúdo de compostos fenólicos existentes na fruta, sendo repassada ao suco no processamento (CAMARGO et al., 2010). O suco de uva, segundo a legislação brasileira, é definido como a bebida não fermentada, obtida do mosto simples ou concentrado de uva, fresca e madura, de qualquer variedade, contendo um teor mínimo de sólidos solúveis de 14 °Brix, acidez total mínima de 0,41 g.100 g⁻¹ de ácido tartárico (BRASIL, 2016).

A produção de suco no Brasil está, tradicionalmente, concentrada nas espécies americanas das cultivares Isabel e Bordô, e mais recentemente as cultivares Concord e Niágara branca, devido as características aromáticas equilibradas atribuídas aos sucos (RITSCHER et al., 2012). As cultivares Isabel e Bordô são preferidas, no Brasil, pelas suas características tintórias e pela composição físico-química atribuída ao suco, como o teor de açúcar que varia de 14 a 17 °Brix e baixa acidez (RIZZON e MENEGUZZO, 2007). Atualmente, o mercado de suco está em crescente expansão, de modo especial, o suco de uva pelas suas propriedades bioativas e funcionais como antioxidantes e anticarcinômicas, antialzheimer, entre outras (PINTO, 2013). O suco de uva tem como característica, manter em sua composição as principais propriedades da uva como os açúcares glicose e frutose, os minerais de potássio, cálcio, magnésio e ferro, ácidos tartárico, málico e cítrico, vitaminas do complexo B, ácido ascórbico e compostos fenólicos (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

A busca por alimentos, que além de nutrir favoreçam a plena saúde e impeçam o desenvolvimento de doenças degenerativas, tem sido motivo de investigação a nível mundial (PINTO et al., 2016). O suco de uva tem sido apontado como alta fonte de resveratrol capaz de bloquear células de carcinoma cerebrais, prostáticos, câncer de mama e cólon. Porém pouco se sabe sobre a sua disponibilidade em cada cultivar produzida mundialmente (SANTOS, 2014). Dentre os principais alimentos nutracêuticos ou funcionais que estão sendo estudados e suas finalidades, a ANVISA reconhece alimentos com propriedades funcionais, tais como os fitosteróis (lipídeos) pela ação contra o colesterol; ácidos graxos do ômega 3, por reduzir os riscos de doença cardiovascular e os polifenóis, encontrados nas frutas e vegetais folhosos, sobretudo as classes de flavonóides, dos ácidos fenólicos, dos estilbenos e das lignanas (PEREIRA, 2014). Estes compostos têm ação na redução do risco de doenças degenerativas, pela sua atividade antioxidante e por atuarem como fotoquímicos.

A uva e seus derivados é uma fruta que apresenta elevado conteúdo de polifenóis em quantidade e diversidade de compostos. Dentre os compostos fenólicos de maior importância podemos destacar a quercetina e os estilbenos, que inclui o resveratrol (ABE et al., 2007). Considerando todos os compostos fenólicos da uva, o resveratrol tem se destacado dentre as propriedades bioativas por apresentar uma correlação inversa entre o consumo moderado de vinhos e sucos e as doenças cardiovasculares. Além disso, possuem ação citotóxica impedindo a formação de células tumorais (SCHENKEL et al., 2007). Os compostos fenólicos são formados pelo metabolismo secundário das plantas, cuja função envolve o crescimento, a reprodução e as defesas frente a agente estressor como patógenos, radiação ultravioleta, entre outros (SOUTO, 2001). Nos sucos, estas substâncias contribuem na pigmentação, adstringência, aroma e estabilidade. A sua concentração pode variar dependendo do cultivar, do manejo no cultivo e do processamento (PEREIRA, 2013).

No sul do país, o cultivo orgânico da videira vem se consolidando pela facilidade de manejo de cultivares de mais rusticidade pertencentes a espécie *Vitis labrusca*, promovendo incremento de renda às propriedades familiares (MILLÉO et al., 2012; SCHIEDECK et al., 2006). No cultivo de videira do Rio Grande do Sul, predomina a cultivar Isabel. Porém, novas cultivares foram introduzidas na região nos últimos anos, como a BRS Carmem e Isabel Precoce, entre outras. Cultivares de uva para produção de suco podem apresentar diferenças de adaptabilidade aos sistemas de cultivo, estimulando de forma diferenciada a síntese de metabólitos secundários de defesa e, conseqüentemente, originando diferentes concentrações de substâncias bioativas na uva, como o resveratrol, a quercetina e os polifenóis totais. Tendo em vista a importância do cultivo das espécies vitícolas para o país, faz-se necessário conhecer o potencial nutracêutico das principais cultivares utilizadas na elaboração de suco, atualmente no Brasil.

Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi determinar a quantidade de substâncias bioativas como resveratrol, quercetina e polifenóis totais e a composição físico-química do suco de uva das cultivares Bordô, Isabel, Concord, BRS Carmem, Niágara Branca e Niágara Rosada produzido em sistema orgânico. Essas cultivares podem apresentar diferenças nas características de doçura, acidez, sabor e aroma e composição fenólica, sendo necessário avaliar sua aptidão para o processamento de sucos na atual demanda crescente (CAMARGO et al., 2010).

3.5 MATERIAL E MÉTODOS

3.5.1 Natureza e origem das amostras

A pesquisa constou da análise de amostras de suco de uva das cultivares Isabel, Bordô, Niágara branca, Niágara rosada, Concord e BRS Carmem, provenientes de uva produzidas em sistemas orgânicos. Amostras foram colhidas de cinco agroindústrias familiares rurais produtoras e processadoras de suco do município de Antônio Prado e cinco produtores de suco de uva Bordô da região de Garibaldi- Rio Grande do Sul, e cinco produtores de suco de uva Bordô da região de Rio do Sul -SC. Foram coletadas vinte e quatro amostras de suco em garrafas de um litro de cada cultivar, de cada produtor. Destas foram retiradas cinco sub amostras onde cada garrafa representou uma amostra para a realização das análises físico-químicas de sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável e pH (realizadas em triplicata) e análises de resveratrol, quercetina e polifenóis totais (realizadas em duplicata). As análises foram realizadas na unidade de vinificação da UDESC- Lages e no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Estação Experimental Epagri-Lages e Epagri-Itajai, na safra de 2014/2015 e 2015/2016.

3.5.2 Teor de sólido solúveis totais (SS)

O teor de sólidos solúveis totais (SS) foi obtido por refratometria através da leitura em refratômetro digital Atago®, com correção de temperatura, e os valores foram expressos em °Brix, conforme metodologia proposta por Amarine (1980) e Ribéreau-Gayon et al. (1998).

3.5.3 Acidez total titulável

A acidez total titulável foi determinada através da titulação do suco com solução alcalina padronizada de hidróxido de sódio 0,1N e como indicador azul de bromotimol, o qual vira a pH 7, como previsto na metodologia proposta por Ribéreau-Gayon et al. (1998), sendo os resultados expressos em meq L⁻¹.

3.5.4 pH

O pH foi determinado com potenciômetro digital aferido com solução de pH 4 e 7,0, segundo Miele e Rizon (2006).

3.5.5 Densidade

Densidade obtida através de leitura em densímetro eletrônico Metler – modelo DA-300MC.

3.5.6 Polifenóis totais

O teor de polifenóis totais foi realizado com reagente de Folin-Ciocalteu de acordo com o método descrito por Amerine e Ough (1980), usando ácido gálico como padrão. A curva de calibração foi construída utilizando concentrações de 100, 200, 300, 400, 500 e 600 mg L⁻¹ de ácido gálico. Em seguida, em tubos de ensaio, foi adicionado 7,9 mL de água destilada em cada tubo; 0,1 mL da solução padrão; 0,50 mL do reagente de Folin-Ciocalteu e 1,50 mL de solução de carbonato de sódio a 20%. As amostras foram homogeneizadas, mantidas no escuro por 2 horas e então realizado a leitura de absorbância, determinados por espectrofotometria, em comprimento de onda de 760 nm. Os resultados foram expressos em mg L⁻¹.

3.5.7 Resveratrol e quercetina

A determinação dos compostos de resveratrol e quercetina foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), tendo como base a metodologia descrita por Souto et al. (2001), com modificações de Sauter et al. (2005) e Silva (2013). As amostras de suco de uva foram centrifugadas a 12000 rpm por 10 min e o sobrenadante foi injetado no CLAE. Amostras que apresentaram teores acima da faixa de trabalho da curva analítica foram diluídas em fase móvel. A elaboração da curva analítica foi realizada na faixa de trabalho de 0,2 a 2 mg L⁻¹ para cada padrão. O valor de coeficiente de correlação foi de 0,99993 para o trans-resveratrol e 0,99946 para a quercetina. Foi utilizado um cromatógrafo líquido de alta eficiência Agilent® equipado com detector de arranjo de diodos (DAD). A coluna utilizada foi de fase reversa C-18, Phenomenex Luna® 3u C18(2) (150 mm x 4,60 mm x 3 micron)

precedida de pré-coluna da mesma composição. O volume de injeção foi de 100 uL e a temperatura da coluna foi mantida a 40 °C com fluxo de 1,0 mL/min de fase móvel em sistema isocrático, contendo acetonitrila: água (75:25) em pH 3,0 ajustado com ácido fosfórico. O resveratrol foi detectado e quantificado em comprimento de onda de 306 nm. A determinação de quercetina foi em 370 nm. Os tempos de retenção foram 8,8 min para o trans-resveratrol, 12,9 min para a quercetina.

A análise de dados foi realizada com o auxílio do software R (R Core Team, 2016) considerando 5% de significância. Para verificar possíveis diferenças entre as cultivares entre as características mensuradas, os dados foram analisados estatisticamente utilizando o teste F (análise de variância). As pressuposições do modelo foram verificadas por meio dos testes de Shapiro-Wilk para normalidade e Bartlett para homocedasticidade, sendo considerada a distribuição normal com heterogeneidade de variância de acordo com a cultivar quando a pressuposição de homogeneidade não foi atendida.

Os dados representam médias de 15 amostras de suco analisadas em triplicata nos parâmetros físico-químicos e duplicata para os parâmetros de Resveratrol e Quercetina. Para análise dos dados foi considerada a distribuição normal com heterogeneidade de variância de acordo com o tratamento. A comparação entre as cultivares foi realizada utilizando os intervalos de confiança para a média. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software R (R Core Team, 2016), considerando 5% de significância.

Para análise dos dados de comparação entre as regiões de Riu do Sul-SC, Antônio Prado e Garibaldi-RS, foram verificadas as pressuposições de homogeneidade de variância (teste de Bartlett), normalidade dos resíduos (teste de Shapiro-Wilk) sendo utilizada a transformação ótima de Box-Cox nos casos em que alguma das pressuposições não foi atendida. Foi realizada a análise de variância clássica seguida do teste de Tukey para comparação múltipla, quando constatado efeito significativo dos tratamentos (regiões). Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software R (R Core Team, 2015), considerando 5% de significância.

3.6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.6.1 Avaliação de compostos bioativos e propriedades físico-químicas de sucos de uva orgânicos das cultivares Bordô, Isabel, Niágara branca, Niágara rosada, BRS Carmem e Concord Provenientes do município de Antônio Prado - RS.

A análise de quinze amostras de suco de uva orgânico provenientes de cinco produtores do município de Antônio Prado, processados em sistema de arraste de vapor com painéis extratoras, e sistema de extração enzimática exposta na Tabela 1, evidencia diferenças entre as cultivares, dependendo da safra.

Tabela 1. Composição físico-química do suco de uva das cultivares Bordô, Isabel, Niágara branca, Niágara rosada, BRS Carmem e Concord. Antônio Prado – RS, safras 2014/2015 e 2015/2016.

Cultivar*	Açúcares °Brix	pH	Acidez Titulável g ácido tartárico /100g	Densidade g/cm ³
	Média ± desvio padrão	Média ± desvio padrão	Média ± desvio padrão	Média ± desvio padrão
Safra 1 (2014/2015)				
Bordô	12,38±0,15b	3,30 ±0,01b	0,92aA±0,01a	1,055 ±0,0
Isabel	12,97±0,13a	3,24 b±0,02b	0,85aB±0,02a	1,060 ±0,0
Niágara Branca	13,75±0,19a	3,46 a±0,02a	0,76bA±0,03b	1,060 ±0,0
Safra 2 (2015/2016)				
Bordô	15,10± 0,22 a	3,69 ±0,01 b	0,92±0,02 bc	1,060 ±0,0
Isabel	13,88±0,22 b	3,50 ±0,03 c	0,98±0,03 ab	1,060 ±0,0
Niágara Branca	14,49±0,19ab	3,79 ±0,02 a	0,66±0,03d	1,060 ±0,0
Niágara Rosada**	11,46 ±0,06 c	3,81±0,01 a	0,42±0,01e	1,050±0,0
BRS Carmem**	8,78 ±0,05 d	3,52±0,02 d	0,88±0,01c	1,045±0,0
Concord**	8,10 ±0,15 e	3,24±0,01 e	1,05±0,01a	1,045±0,0

*Letras minúsculas iguais nas colunas em cada safra indicam que as médias não diferem entre si pelo teste de Tukey (5% de significância).

** Amostrs de suco disponíveis somente na segunda safra.

Na safra 2014/2015, foram observadas diferenças significativas para os parâmetros físico-químicos avaliados nos sucos provenientes das diferentes cultivares. Pelos dados apresentados, é possível verificar um menor teor de sólidos solúveis na cultivar Bordô (12,38 °Brix), em relação as demais (Isabel 12,97°Brix e Niágara branca 13,75°Brix). A cultivar Bordô é a primeira cultivar colhida no sistema de produção destes agricultores, e por isso, em alguns casos apresenta ainda baixo conteúdo de açúcares quando iniciam a colheita.

O estágio de maturação das cultivares nesta safra (2014/2015) não permitiu que o suco atingisse o teor de sólidos solúveis preconizado para este produto que é de no mínimo 14°Brix, ficando abaixo dos limites exigidos pela legislação vigente (BRASIL, 2016), indicando que as uvas de ambas as cultivares foram colhidas antes de atingir o teor de açúcar desejado para este produto. Este fator influenciou, também, a densidade, conforme podemos observar na Tabela 1, onde a cultivar Bordô apresentou um teor de densidade de 1,055 g cm⁻³, ficando um pouco abaixo do padrão exigido pela legislação que é de no mínimo de 1,057g cm⁻³ (BRASIL, 2016). Para as demais cultivares a densidade se mostrou adequada.

A acidez titulável das cultivares analisadas se mostraram adequadas ao processamento de suco integral nas amostras da safra de 2014/2015 e igualmente em 2015/2016. Estes dados são similares aos encontrados por Santana (2008), Freitas et al. (2010) e Rizzon e Link (2006).

Para a safra de 2015/2016, os valores médios de sólidos solúveis da cultivar Bordô foram mais elevados (15,10 °Brix), demonstrando uma maturação mais adequada para o processamento do suco que no ano de 2014/2015. De forma similar, a cultivar Niágara Branca apresentou, também, teores de sólidos solúveis adequados (14,49 °Brix), atendendo aos padrões da legislação de suco. Porém, a cultivar Isabel teve índice um pouco abaixo do valor esperado (13,88 °Brix). Considerando o fator de variação, podemos observar que as amostras desta cultivar estão próximas ao padrão, sendo necessário alguns ajustes no ponto de colheita para que o suco dessa cultivar atenda aos padrões da lei vigente e tenha melhor preservação durante a estocagem do produto.

Na safra de 2015/2016, foram avaliados, também, sucos das cultivares Niágara Rosada, BRS Carmem e Concord. Estas cultivares apresentaram baixos teores de sólidos solúveis, 11,46 °Brix para Niágara Rosada; 8,78 °Brix para BRS Carmem e 8,10 °Brix para Concord. Esses teores evidenciam a necessidade de ajustes no ponto de colheita para que a fruta atinja um maior nível de maturação e maior acúmulo de açúcares. Para Camargo et al. (2008), a cultivar Carmem pode atingir 19 °Brix. Porém, quando colhida em março, enquanto a cultivar Concord pode atingir 16 °Brix em fevereiro (30 dias antes) e a cultivar Isabel atinge 18 °Brix, entre as duas anteriores, por volta de 20 de fevereiro. Os dados apresentados por este autor, demonstram que as cultivares avaliadas possuem potencial para o processamento do suco, sendo necessário realizar um monitoramento do teor de sólidos solúveis para determinar a colheita com índices adequados.

Com relação aos valores de pH, nas safras 2014/2015, as cultivares apresentaram os seguintes teores: 3,30 (Bordô), 3,24 (Isabel) e 3,46 (Niágara branca). A acidez total titulável

foi de 0,92 g ácido tartárico/100g (Bordô), 0,85 g ácido tartárico/100g (Isabel) e 0,76 g ácido tartárico/100g (Niágara branca). O menor índice de pH, acrescido pela acidez titulável mais elevada verificado nos sucos das cultivares Bordô e Isabel, demonstram as diferenças do conteúdo de ácidos destas duas cultivares comparado aos teores da Niágara Branca. Na safra de 2015/2016, os teores de pH variaram de 3,69 (Bordô), 3,50 (Isabel), 3,79 (Niágara branca), 3,81 (Niágara Rosada), 3,52 (BRS Carmem) de 3,24 (Concord). A acidez total titulável foi de 0,92 (Bordô), 0,98 (Isabel), 0,66 (Niágara branca), 0,42 (Niágara Rosada), 0,88 (BRS Carmem) e de 1,05 g ácido tartárico/100g (Concord). A cultivar Concord apresentou o menor pH e a maior concentração de ácido, comparada às demais cultivares. Estes teores são similares aos observados por Freitas et al. (2010), ao avaliar sucos de uva do cultivar Concord, onde estes autores obtiveram índices de 0,77 e 0,94 g ácido tartárico/100g de suco em cultivo convencional e orgânico respectivamente.

No atual estudo, foi verificado diferenças significativas do conteúdo de acidez entre as cultivares. Este fator está relacionado com as características de cada cultivar e sua finalidade com consumo “*in natura*” de Niágara Branca e Rosada e demais cultivares voltadas ao processamento, apresentando acidez com maiores concentrações de ácido tartárico, como já é esperado (CAMARGO et al., 2008).

Os dados apresentados na Tabela 2 evidenciam diferenças significativas do conteúdo de trans-resveratrol presentes nos sucos de uva entre as cultivares analisadas. Com relação à safra 2014/2015, onde foi analisado as cultivares Isabel, Bordô e Niágara Branca, o conteúdo de trans-resveratrol foi mais elevado na cultivar Isabel (5,21 mg L⁻¹), comparado às cultivares Bordô e Niágara branca (1,24 mg L⁻¹; 0,95 mg L⁻¹) respectivamente. Já na safra 2015/2016, onde foram analisadas as cultivares Isabel, Bordô, Niágara branca, Niágara rosada, BRS Carmem e Concord, foi observado índices de trans-resveratrol superiores na cultivar Concórdia (2,96 mg L⁻¹), seguido pela cultivar BRS Carmem (2,29 mg L⁻¹); Niágara branca, Niágara rosada, Isabel (1,82; 1,73; 1,32 mg L⁻¹) e Bordô (0,98 mg L⁻¹), respectivamente. Estes resultados demonstram que as cultivares apresentam diferenças de adaptabilidade às condições estressoras durante o cultivo. Cultivares com alta rusticidade, como a Bordô, podem sofrer menor impacto das condições adversas de cultivo, com isso menor acúmulo de fitoalexinas, como o resveratrol, enquanto que cultivares de menor rusticidade poderiam apresentar maior acúmulo de substâncias de defesa, como a cultivar Concord.

Pesquisas realizadas por Marcon et al. (2014), demonstraram que sucos produzidos em panelas extratoras apresentaram índices superiores de resveratrol (5,23 mg L⁻¹) para suco da

cultivar Bordô, contra 3,55 mg L⁻¹, quando o suco foi produzido pelo processo de extração enzimático. Segundo Fulekit (2001), o método de prensagem no processo de produção de suco de uva tem grande efeito sobre a concentração de resveratrol. Porém, a cultivar tem maior influência sobre a concentração de resveratrol do que a vindima. Segundo Souto et al. (2001), os vinhos tintos no Brasil apresentam cerca de 0,82 a 5,75 mg L⁻¹ de trans-resveratrol, com um valor médio de 2,57 mg L⁻¹. A concentração em sucos varia de acordo com a cultivar, a região/climática e o manejo da cultura da videira. Abe et al. (2007) obtiveram índices de resveratrol, variando de 0,022 mg100 g⁻¹, em Niágara Rosada IAC-766, de 0,60 mg 100 g⁻¹ em Syrah e de 0,50 mg 100g⁻¹, em Merlot. Esses autores não encontraram presença deste composto nas cultivares Niágara rosada 196 –17, Folha de Figo 420^a, Folha de Figo 196-17 e Moscato Embrapa.

Tabela 2. Composição bioativa de suco de uva integral das cultivares Bordô e Isabel, Niágara Branca, Niágara rosada, BRS Carmem e Concord. Antônio Prado -RS.

Cultivares	Trans-resveratrol (mg/ L ⁻¹)	Quercetina (mg/ L ⁻¹)	Polifenóis Totais (mg/ L ⁻¹)
	Média ± desvio padrão	Média ± desvio padrão	Média ± desvio padrão
Safra 1 (2014/2015)			
Bordô	1,24 ±0,16b	1,31 ±0,13a	3.297,1±139,6ab
Isabel	5,21 ±1,17a	1,05 ±0,05a	4.729,344,2a
Niágara branca	0,95 ±0,30b	0,53 ±0,22b	2.809,1±185,9c
Safra 2 (2015/2016)			
Bordô	0,98 ±0,23d	1,66 ±0,19a	3.850,1±39,9 a
Isabel	1,32 ±0,95c	0,82 ±0,09b	3.698,1±178,85 ab
Niágara branca	1,82 ±0,30c	1,04 ±0,22ab	3.092,1±185,8bcd
Niágara rosada **	1,73±0,02c	0,59±0,02c	3.430,0 ±15,23b
Carmem**	2,29±0,04b	0,24±0,01e	3.018,0 ±5,93c
Concórdia**	2,96±0,12a	0,49±0,02d	2.608,0 ±7,69d

*Letras minúsculas iguais nas colunas em cada safra, e maiúsculas iguais entre safras em cada cultivar indicam que as médias não diferem entre si (5% de significância).

** Amostrs de suco disponíveis somente na segunda safra.

Com relação ao conteúdo de quercetina, a cultivar Bordô e a cultivar Isabel apresentaram índices mais elevados desse polifenol quando comparada a cultivar Niágara branca (Tabela 2) na safra de 2014/2015, porém na safra 2015/2016 o conteúdo deste polifenol na cultivar Bordô foi similar ao da cultivar Niágara branca e superior á concentração encontrada nas demais cultivares.

Para o conteúdo de polifenóis totais, as cultivares Bordô e Isabel apresentaram similaridade nas concentrações destes compostos, em ambas as safras, como podemos observar na Tabela 2. Para a safra de 2014/2015 estes teores foram de: 4.729,4 mg L⁻¹ (Isabel), 3.297 mg L⁻¹ (Bordô) e 2.809,1 mg L⁻¹ (Niágara branca). Na safra de 2015/2016 o conteúdo de polifenóis totais foram de 3.850,1 mg L⁻¹ (Bordô), 3.698,1mg L⁻¹ (Isabel), 3.430,01mgL⁻¹ (Niágara Rosada), 3.092,1mg L⁻¹ (Niágara Branca), 3.018,01mg L⁻¹ (BRS Carmem) e 2.608,0 mg L⁻¹ (Concord). Estes resultados demonstram o diferencial de cada cultivar na síntese dos compostos fenólicos, evidenciando a capacidade de adaptabilidade inerente de cada cultivar e sua reação aos fatores adversos ocorridos durante o cultivo.

Os teores de polifenóis totais, observados neste trabalho, são superiores aos encontrados por Vedana (2008), o qual observaram 1.880 e 1.960 mg L⁻¹, ao analisar suco de uva Isabel, enquanto observamos 4.729,4 e 3.698,1 mg L⁻¹ nas colheitas de 2014/ 2015 e 2015/2016, respectivamente. Estas diferenças podem estar relacionadas ao sistema de cultivo, uma vez que esses autores utilizaram uvas de cultivo convencional, onde os sistemas de defesa da planta podem ser menos estimulados e com isso, originar menor conteúdo de metabólitos secundários, conforme descreve Freitas (2010). Estudos têm demonstrado que, no cultivo orgânico, como não são utilizados produtos químicos sintéticos para minimizar o ataque de micro-organismos e insetos, as plantas cultivadas necessitam dispor de seus próprios mecanismos de defesa, por isso apresentam maior acúmulo de compostos de resveratrol e demais compostos fenólicos (DANI, 2006; 2009; FREITAS et al., 2010). Pinto (2013) evidenciou maior acúmulo de compostos fenólicos em uvas de cultivo orgânico (491,35 mg de ácido gálico por 100g-1 de uva) comparado ao convencional (400,76 mg de ácido gálico por 100g-1 de uva) da cultivar Concord. Esse autor demonstrou maior acúmulo em uvas provenientes de cultivo orgânico ao analisar os compostos fenólicos totais.

3.6.2 Composição físico-química de sucos de uva da cultivar Bordô produzidos em Rio do Sul-SC, Garibaldi e Antônio Prado - RS, pela método de extração enzimática.

Os resultados demonstrados nas Tabelas 3 e 4 representam médias de 10 produtores de suco de uva da cultivar Bordô produzidas em Rio do Sul- SC, Garibaldi e Antônio Prado -RS.

Tabela 3. Composição físico-química do suco de uva orgânico cultivar Bordô, de quinze amostras de três produtores de Rio do Sul, SC, vinte e cinco amostras de cinco produtores de Garibaldi, RS, e dez amostras de dois produtores. Antônio Prado, RS, 2015

Municípios	Sólidos solúveis		Acidez	Densidade g/cm ³
	°Brix	pH	Acidez titulável ácido tartárico (g/100g)	
Rio do Sul média de 45 análises	15,35±0,729a	3,3±0,10a	1,04±0,13a	1,060±0,002a
Garibaldi média de 75 análises	14,94±0,722ab	3,2±0,09a	0,924±0,05a	1,058±0,02a
Antônio Prado média de 30 análises	14,42±0,04b	3,1±0,00a	0,90±0,01a	1,06±0,00a

*Letras minúsculas iguais nas colunas indicam que as médias não diferem entre si pelo teste de Tukey (5% de significância).

Os sucos de uva da cultivar Bordô das regiões apresentaram características físico-químicas muito semelhantes, diferindo apenas no teor de sólidos solúveis, onde as amostras provenientes de Rio do Sul apresentaram teores de açúcares mais elevados e os menores teores na região de Antônio Prado, RS. Este fator pode estar relacionado à temperatura da região que é mais elevada em Rio do Sul, SC, comparado à Antônio Prado e Garibaldi. Segundo Ritschel et al. (2012), uma mesma variedade em regiões tropicais onde apresenta maior insolação e temperaturas mais elevadas promovem maior acúmulo de açúcares na baga, o que pode ter ocorrido na região catarinense já que as temperaturas no período de maturação da uva são mais elevadas que as das regiões do Rio grande do Sul. Todas as amostras de suco de uva Bordô, das três regiões, apresentaram teores de sólidos solúveis acima de 14 °Brix, conforme preconiza a legislação para favorecer a sua conservação (BRASIL, 2016). Quanto ao pH e a acidez titulável, os valores foram muito similares em ambas as regiões, não apresentando diferenças estatísticas entre ambas, conforme pode ser observado pela análise das médias das amostras (Tabela 3). A legislação de sucos não determina valor padrão de pH para suco de uva. Já para acidez titulável recomenda teores superiores a 0,40g de ácido tartárico por 100g de amostra. Todas as amostras analisadas em ambas as regiões estão em conformidade com este critério. A densidade do suco também apresentou teores adequados como podemos observar na Tabela 3, onde as médias estão acima de 1,057g/ cm³ de suco como determina a legislação (BRASIL, 2016). De acordo com as análises físico-químicas realizadas nas amostras de sucos processados nas unidades de Rio do Sul-SC, Garibaldi e Antônio Prado, RS, em sistema de extração enzimática, é possível observar que os sucos

amostrados atendem aos padrões preconizados pela legislação vigente quanto aos teores de ácidos titulável, sólidos solúveis totais e densidade, confirmando a aptidão desta cultivar para o processamento de suco nas três regiões pesquisadas.

Pelos resultados apresentados na Tabela 4, podemos observar que houve diferença significativa na concentração de *trans-resveratrol* e *quercetina* dos sucos analisados entre as regiões pesquisadas. Foi verificado teores mais elevados de *trans-resveratrol* nos sucos de uva Bordô provenientes da região de Rio do Sul, comparado aos sucos da região de Garibaldi e Antônio Prado. Porém, os sucos provenientes de Garibaldi e Antônio Prado, apresentaram concentrações mais elevadas de *quercetina*. Estas diferenças podem estar relacionadas a via de síntese destes compostos, fator que ainda não está totalmente elucidado. Segundo Pinto (2013), a enzima *estilbenos-sintase* é a principal envolvida na síntese do *resveratrol* a partir do 4-coumaril-CoA e Malonil-CoA, enquanto que a enzima *favanona 3-hidroxilase* destaca-se na rota dos flavonóis como a *quercetina*. Estas diferenças podem ainda estar relacionados aos fatores ambientais que estimulam o acúmulo destas fitoalexinas como a incidência de doenças fúngicas de final de ciclo (*Botrytis cinerea*), fator que pode favorecer o acúmulo de *resveratrol*.

A região catarinense apresenta clima com temperatura mais elevada e com maior umidade no período de maturação da uva e por isso, pode apresentar maior incidência de doenças fúngicas que a região de Garibaldi e Antônio Prado. Esse fator pode favorecer a síntese e acúmulo de fitoalexinas. A *quercetina* é um flavonoide presente apenas na película da uva, sendo facilmente hidrolisado, enquanto o *resveratrol* encontra-se em maior quantidade nas sementes, portanto, uma maior maceração da uva durante a extração do suco poderá também promover maior concentração deste composto no suco.

Tabela 4. Composição bioativa do suco de uva orgânico cultivar Bordô, de quinze amostras de três produtores de Rio Do Sul SC, vinte e cinco amostras de cinco produtores de Garibaldi RS e dez amostras de dois produtores. Antônio Prado-RS, 2015.

Municípios	Trans-resveratrol (mg L ⁻¹)	Quercetina (mg L ⁻¹)	Polifenóis totais (mg L ⁻¹)
Rio do Sul Médias de 45 análises	1,98±0,37a	0,5280±0,12b	3896,66 ±299,89a
Garibaldi Médias de 75 análises	0,63 ±028b	1,4072±0,37a	3922,80 ±267,32a
Antônio Prado Médias de 30 análises	0,67±0,10b	1,39±0,15a	3310,00±52,91b

*Médias iguais na mesma coluna, não diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste T de Tukey.

Com relação aos polifenóis totais, as regiões apresentaram quantidades elevadas e similares destes compostos, evidenciando o potencial da uva orgânica nas propriedades fornecedoras dessas uvas. Esses resultados são superiores aos encontrados por Vedana (2008), o qual observou 1880 mg L^{-1} , em suco de uva Isabel. Já para Mota (2010), ao analisar cascas de uva Bordô, encontrou índices de $13,40 \text{ mg}$ de ácido gálico/g de casca, em uvas produzidas em sistema de condução em espaldeira. Estes resultados mostram que, embora a uva apresente na película da casca um maior índice de polifenóis, o suco de uva consegue através do processo de aquecimento e prensagem, arrastar uma grande quantidade destes compostos, tornando-se assim uma boa fonte de antioxidantes para a dieta alimentar. Segundo Vedana (2008), os maiores teores de compostos fenólicos são obtidos de amostras de uvas trituradas, enquanto que os polifenóis totais apresentam maior concentração por extração hidroalcoólica a quente. Os dados observados nesta pesquisa evidenciam que os sucos de uvas apresentam alto conteúdo de compostos fenólicos, oferecendo ao consumidor a possibilidade de uma dieta alimentar rica em, substâncias bioativas, contribuindo para a manutenção da saúde humana.

3.6.3 Efeito da estocagem nos atributos Físico-químicos e composição de fenóis em sucos de uva

Pela Tabela 5 podemos observar perdas sofridas até o oitavo mês e aos vinte meses de armazenamento do suco da cultivar Bordô, mantida em condições normais de estocagem.

Tabela 5. Estabilidade dos compostos físico-químicos e fenólicos de quinze amostras de suco de uva, cultivar Bordô, de cinco produtores da região de Garibaldi logo após o processamento (zero mês), aos oito e vinte meses de armazenamento.

Compostos Físico-químicos e fenólicos	Tempo de Prateleira			p-valor (Teste-F)
	0 mês	8 meses	20 meses	
	Média ± Desv. Padrão	Média ± Desv. Padrão	Média ± Desvio Padrão	
Trans-resveratrol (mg L^{-1})	0,65±0,31a	0,55±0,12a	0,06±0,02b	<0,0001
Quercetina (mg L^{-1})	1,39±0,42a	1,32±0,38a	1,03±0,30a	0,0941
Sólidos Solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$)	14,87±0,8a	14,98±0,7a	14,75±0,6a	0,7733
pH	3,28±0,09b	3,33±0,07ab	3,41±0,06 a	0,0061
ATT g de ac. tartár. 100mL^{-1}	0,91±0,06a	0,92±0,06a	0,82±0,01b	0,0001
Densidade (g/cm^3)	1,059±0,0	1,060±0,0	1,060±0,0	-

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (5% de significância)

Pela análise dos resultados é possível observar uma redução significativa nos índices de trans-resveratrol, e maior estabilidade no conteúdo de quercetina, sólidos solúveis e

densidade. Foi constatado pequena redução dos ácidos como pode ser observado nos resultados de pH e acidez titulável, uma vez que ao longo do armazenamento ocorre precipitação dos ácidos. Esses teores, mesmo reduzidos ao longo de vinte meses de armazenamento, encontram-se em conformidade com os padrões da legislação vigente e são similares aos encontrados por Santana (2008). Esse autor, ao analisar sucos comerciais de diferentes regiões, obteve valores de acidez titulável variando de 0,83 a 0,97 g de ácido Tartárico 100 g⁻¹ de suco e estão de acordo com os observados por Ritschel et al. (2012; 2010) e Maia et al. (2012).

3.7 CONCLUSÃO

Existem diferenças na composição físico-químicas dos sucos de diferentes cultivares. As cultivares Niágara Branca e Rosada apresentaram menor acidez e pH mais elevado que as cultivares Bordô, Isabel, BRS Carmem e Concord.

O teor de sólidos solúveis pode variar de acordo com a cultivar e a safra, podendo apresentar-se mais elevado em uma colheita e mais baixo em outra como ocorreu com a cultivar Bordô.

Sucos com maior teor de sólidos solúveis apresentam maior índices de densidade.

A cultivar Isabel apresentou conteúdo de resveratrol mais elevado que Niágara branca e Bordô, em 2014/2015. Enquanto que, em 2015/2016, este teor ficou abaixo na cultivar Niágara branca.

Na safra de 2015/2015, o conteúdo de trans-resveratrol foi mais elevado na cultivar Concord, seguido por BRS Carmem, Niágara branca, Niágara rosada, Isabel e Bordô. Já os teores de quercetina foram superiores na cultivar Bordô, em ambas as safras.

A quercetina apresenta maior estabilidade de seu conteúdo no suco de uva do que o trans-resveratrol, durante o armazenamento.

Sucos de uva Bordô produzidos em Rio do Sul apresentam maior conteúdo de sólidos solúveis e Resveratrol e menor conteúdo de quercetina que sucos produzidos nas regiões de Garibaldi e Antônio Prado, RS.

4 COMPOSIÇÃO BIOATIVA DO SUCO DE UVA DE VIDEIRAS CULTIVADAS NO SISTEMAS ORGÂNICOS COM E SEM COBERTURA PLÁSTICA

4.1 RESUMO

A utilização de cobertura plástica sobre vinhedos está em crescente expansão no sul do Brasil. Porém, essa pratica promove mudanças no microclima e afeta a fisiologia da vinha e a composição dos frutos. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da cobertura plástica em parreirais sob sistemas orgânicos na composição química e propriedades bioativas do suco de uva das cultivares Isabel e Niágara branca. Sucos de uva integral oriundos das safras 2014/15 e 2015/16 foram avaliados quanto às análises de sólidos solúveis totais (°Brix), pH, acidez titulável e polifenóis totais. Os compostos trans-resveratrol e quercetina foram determinados através da cromatografia líquida. No sistema com cobertura plástica, o suco de Isabel nas duas safras e Niágara, em (2014/15, apresentaram maiores teores de açúcares, maior pH e menor acidez total titulável. Na safra 2015/16, o suco de Niágara cultivada sob cobertura apresentou um teor de acidez total titulável mais elevado no sistema coberto. Os teores de acidez total titulável do suco de Isabel foram similares em ambos os sistemas. Nas duas safras, houve redução no teor de trans-resveratrol e polifenóis totais no suco de uva Isabel e Niágara cultivadas sob cobertura plástica. Uva Isabel cultivada sob cobertura plástica produziu frutos cujo o suco apresentou baixos teores de quercetina.

Palavras-chave: *Vitis labrusca*. Suco de uva. Resveratrol. Produção orgânica. Cultivo protegido.

4.2 COMPOSITION BIOACTIVE OF THE GRAPE JUICE FROM ORGANIC VINEYARDS CULTIVATED UNDER AND WITHOUT PLASTIC COVERAGE.

4.3 ABSTRACT

The use of plastic cover on vineyards is in increasing expansion in the south of Brazil. However, the plastic cover promotes changes in the microclimate that affects the physiology of the vine and the composition of the fruits. The objective of this study was to evaluate the influence of the plastic cover on the chemical composition and bioactive properties of the grape juice of the Isabel and white Niagara cultivars in the 2014/15 and 2015/16 harvests. The integral grape juices were evaluated for total soluble solids (°Brix), pH, titratable acidity, and total polyphenols. The trans-resveratrol and quercetin compounds were determined by liquid chromatography. The results showed differences between the juices from grapes cultivated with and without plastic cover in the two cultivars. In the system with plastic cover, the Isabel juice in the two harvests and white Niagara (2014/15) presented higher sugar contents, higher pH and lower total titratable acidity. In the 2015/16 crop cycle, Niagara juice grown under cover had a higher total titratable acidity content in the covered system. The titratable total acidity of Isabel's juice was similar in both systems. In both crops, there was a reduction in the content of resveratrol and total polyphenols in the Isabel and Niagara grape juice cultivated under plastic cover. Isabel grape grown under plastic cover produced fruits whose juice had low levels of quercetin.

Key-words: *Vitis labrusca*. Grape juice. Resveratrol. Organic Production. Protected crop.

4.4 INTRODUÇÃO

O cultivo da videira tem sido adaptado no sul do Brasil, de modo crescente, com uso de cobertura plástica, para uvas de mesa e das destinadas ao processamento de sucos e vinhos finos (NACHTIGAL et al., 2010; FORMOLO et al., 2011). Essa prática tem como finalidade proteger os vinhedos da ação de eventos meteorológicos adversos de granizo e do excesso hídrico na colheita, bem como, desfavorecer a ocorrência de enfermidades (CHAVARRIA et al., 2009). O sistema protegido é, particularmente, importante para produção orgânica, uma vez que as possibilidades de intervenção com compostos protetivos de ação fitossanitária são reduzidas (BRASIL, 2014). Chavarria et al. (2008b) relatam que parreirais conduzidos sob cobertura plástica tiveram menor incidência de míldio que parreirais conduzidos sem cobertura. Da mesma forma, benefícios na redução de incidência de oídio em cultivo com cobertura, resultaram em considerável redução aplicações de fungicida em cultivo coberto comparado ao céu aberto (NACHTIGAL et al., 2010). A produção de uva para suco, sob cobertura plástica, possibilitaria, ainda, retardar o período de colheita, propiciando à fruta longa maturação (CHAVARRIA et al., 2008a)

A influência da cobertura plástica sobre as características químicas da uva e do suco tem sido relatada de forma diferenciada, de acordo com a espécie e manejo dos vinhais. A condução de vinhais com cobertura plástica pode retardar a maturação nas espécies de *Vitis vinifera* (CHAVARRIA et al., 2008a; 2008b). Schiedeck et al. (1997) observaram que a cobertura plástica aumentou o teor de açúcares e antecipou a maturação da uva Niágara Rosada (*Vitis labrusca*). Houve antecipação da colheita em até vinte dias, quando comparado ao cultivo a céu aberto. Como consequência, a cobertura do parreiral pode ser benéfica na produção de sucos, uma vez que poderá favorecer o acúmulo de sólidos solúveis acima do mínimo estabelecido pela legislação que é de 14 graus °Brix (Brasil, 2016). Entretanto, o uso de cobertura plástica sobre a videira promove a formação de um microclima diferenciado no vinhedo, alterando a incidência da radiação solar e temperatura, podendo influenciar na fisiologia das vinhas e na produção de compostos fenólicos (CHAVARRIA et al., 2011). Segundo Pinto et al. (2016), a cobertura plástica pode interferir no conteúdo de compostos fenólicos, alterando a disponibilidade das propriedades bioativas e demais atributos químico-físico dos produtos derivados.

A busca por alimentos que agreguem benefícios a saúde humana, como os que dispõem de substâncias nutraceuticos, tem sido uma tendência crescente a nível mundial (Pinto et al., 2016; Dani et al., 2009). O suco de uva, por possuir conteúdo significativo de substancias

antioxidantes, entre as quais os compostos fenólicos, tem sido mencionado como alimento funcional por excelência, capaz de reduzir a incidência de doenças crônicas e degenerativas em seres humanos (ABE et al., 2007). O resveratrol, um dos componentes nutraceuticos dos sucos de uva, tem sido recomendado por reduzir riscos de doenças cardiovasculares, inibição de lipoproteínas de baixa densidade e, principalmente, pela ação anticancerígena por deter a multiplicação de células malignas no epitélio da mama, na glândula próstata e no colón do útero (JUNIOR et al., 2013). Estudo conduzido por Harborner e Willians (2000) demonstraram a ação protetora do ácido gálico proveniente de semente de uva, na inibição de células de carcinoma de próstata, tornando evidente sua ação anticancerígena.

Pesquisas tem comprovado que substancias antioxidantes contidas na uva podem suprir as defesas antioxidantes no cérebro, reduzindo os danos do estresse oxidativo (BURIN et al., 2010). A ação do suco de uva no organismo humano, apontada por Santos et al. (2013), ocorre pela combinação de compostos fenólicos contra a indução de lesão celular. Esse autor evidenciou que o suco orgânico de uva cv. Niágara Branca impediu o aumento da enzima LDH, usada como biomarcadora de lesão celular.

Os compostos fenólicos, principais componentes nutraceuticos da uva, são formados em organelas da baga, envolvendo os plastídios e acumulados nos vacúolos, mitocondriais e paredes celulares (ZHONG, 2011). A síntese de substâncias bioativas na uva são provenientes do metabolismo secundário da planta, estimulado por situações de estresse, parasitismo fúngico, danos mecânicos, radiação solar, entre outros (CORALES et al., 2010; PAN, 2009; PALA et al., 2013). A disponibilidade de substâncias bioativas na fruta e no suco de uva é influenciada pelas condições de cultivo da videira. Dani et al. (2007) verificaram que uva e suco de vinhas cultivadas sob o sistema orgânico, apresentaram ação bioativa superior, quando comparado aos convencionais. Porém, Sauter (2005) observou que a aplicação de radiação ultravioleta UV-C sobre a uva promoveu maior acúmulo de tras-resveratrol do que em uvas não irradiadas. Portanto, a redução do impacto de agentes estressantes à planta pode levar a reduzir a intensidade de síntese de substancias bioativas. Embora o uso de cobertura plástica esteja promovendo benefícios no manejo da videira, tais como, a redução de problemas fitossanitários e melhor escalonamento do período de colheita, é de fundamental importância conhecer as interferências desta forma de cultivo sobre a qualidade nutraceutica do suco de uva oriundo deste sistema (MANDELLI, 2008).

Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da cobertura plástica sobre as propriedades físico-químicas e bioativas dos sucos de uva das cultivares Isabel e Niágara Branca produzidas em sistema de cultivo orgânico.

4.5 MATERIAL E MÉTODOS

4.5.1 Amostragem de suco

A pesquisa constou da análise de amostras de sucos das uvas *Vitis labrusca* cv. Isabel e Niágara Branca cultivadas em vinhedos conduzidos em “Y” e sob o sistema orgânico de produção, com e sem cobertura plástica localizados no município de Antônio Prado, Rio Grande do Sul (Figura 2). Utilizou-se amostras de três vinhedos, totalizando seis grupos amostrais de suco para cada cultivar, três vinhedos e dois sistemas com e sem cobertura plástica. As amostras de suco foram obtidas pelo sistema de extração por arraste de vapor durante as safras 2014/15 e 2015/16, em unidades industriais familiares do município de Antônio Prado. Em cada safra, foram coletados ao acaso, 24 frascos de um litro para cada um dos grupos amostrais de suco.

Figura 4. Cultivo de videira Isabel com cobertura plástica (A) e sem cobertura (B).



Fonte: Cilene de Souza 2016

4.5.2 Teor de sólido solúveis totais (SST)

O teor de sólidos solúveis totais (SST) foi obtido por refratometria através da leitura em refratômetro digital Atago®, com correção de temperatura, e os valores foram expressos em °Brix, conforme metodologia proposta por Amarine (1980) e Ribéreau-Gayon et al. (1998).

4.5.3 Acidez total titulável

A acidez total titulável foi determinada através da titulação do suco com solução alcalina padronizada de hidróxido de sódio 0,1N e como indicador azul de bromotimol, o qual vira a pH 7, como previsto na metodologia proposta por Ribéreau-Gayon et al. (1998), os resultados foram expressos em meq L⁻¹.

4.5.4 pH

O pH foi determinado com potenciômetro digital aferido com solução de pH 4 e 7,0 segundo Miele e Rizon (2006).

4.5.5 Polifenóis totais

O teor de polifenóis totais foi medido com reagente de Folin-Ciocalteu de acordo com o método descrito por Amerine & Ough (1980), usando ácido gálico como padrão. A curva de calibração foi construída utilizando concentrações de 100, 200, 300, 400, 500 e 600 mg L⁻¹ de ácido gálico. Em seguida, em tubos de ensaio, foi adicionado 7,9 mL de água destilada em cada tubo, 0,1 mL da solução padrão, 0,50 mL do reagente de Folin-Ciocalteu e 1,50 mL de solução de carbonato de sódio a 20%. As amostras foram homogeneizadas, mantidas no escuro por 2 horas e então realizada a leitura de absorbância, determinados por espectrofotometria, em comprimento de onda de 760 nm. Os resultados foram expressos em mg L⁻¹.

4.5.6 Resveratrol e quercetina

A determinação dos compostos de resveratrol e quercetina foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), tendo como base a metodologia descrita por Souto et al. (2001), com modificações de Sauter et al. (2005) e Silva (2013). As amostras de suco de uva foram centrifugadas a 12000 rpm por 10 min e o sobrenadante foi injetado no CLAE. Amostras que apresentaram teores acima da faixa de trabalho da curva analítica foram diluídas em fase móvel. A elaboração da curva analítica foi realizada na faixa de trabalho de 0,2 a 2 mg L⁻¹ para cada padrão. O valor de coeficiente de correlação foi de 0,99993 para o trans-resveratrol e 0,99946 para a quercetina. Foi utilizado um cromatógrafo líquido de alta

eficiência Agilent® equipado com detector de arranjo de diodos (DAD). A coluna utilizada foi de fase reversa C-18, Phenomenex Luna® 3u C18(2) (150mm x 4,60 mm x 3 micron) precedida de pré-coluna da mesma composição. O volume de injeção foi de 100 uL e a temperatura da coluna foi mantida a 40 °C com fluxo de 1,0 ml L⁻¹ de fase móvel em sistema isocrático, contendo acetonitrila: água (75:25) em pH 3,0 ajustado com ácido fosfórico. O resveratrol foi detectado e quantificado em comprimento de onda de 306 nm. A determinação de quercetina foi em 370nm. Os tempos de retenção foram 8,8 min para o trans-resveratrol, 12,9 min para a quercetina.

Para verificar possíveis diferenças entre as características mensuradas no sistema de condução com e sem cobertura plástica, os dados foram analisados estatisticamente utilizando o teste F a 5%. As pressuposições do modelo foram verificadas por meio dos testes de Shapiro-Wilk para normalidade e Bartlett para homocedasticidade, sendo considerada a distribuição normal com heterogeneidade de variância de acordo com o sistema quando a pressuposição de homogeneidade não foi atendida. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software R considerando 5% de significância (R Core Team, 2016). Os dados representam médias de 15 amostras de suco analisadas em triplicata nos parâmetros físico-químicos e duplicata para os Resveratrol e Quercetina.

4.6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na safra 2014/2015, o teor de sólidos solúveis totais (SST) do suco de uva Isabel cultivada sem cobertura plástica foi inferior (12,97 °Brix) comparado ao suco da uva Isabel cultivada sob cobertura plástica (16,40 °Brix) (Tabela 1). Na safra de 2015/2016, o suco da uva Isabel apresentou teores de sólidos solúveis totais de 15,51 °Brix, em sistema sem cobertura, e de 15,89 °Brix em sistema cobertos (Tabela 6), mostrando similaridade deste teor entre os sistemas, nesta safra.

Para a cultivar Niágara Branca, na safra 2014/2015, foi observado teores de 13,6 °Brix, quando a uva foi cultivada sem cobertura plástica, e de 15,46 °Brix, quando cultivada sob cobertura plástica (Tabela 6). Enquanto que, na safra 2015/16, os teores de sólidos solúveis totais (SST) do suco de uva Niágara Branca variaram de 14,39 °Brix a 15,20 °Brix, respectivamente, quando a uva foi cultivada em sistema sem e com cobertura plástica. Os teores de sólidos solúveis totais (SST) obtidos neste trabalho para o suco de uva Niágara branca são similares aos teores observados por Mota et al. (2009) em suco de uva Niágara

Rosada, cultivada sem cobertura plástica, que variaram de 14,1 °Brix em sistema latada e 15,69 °Brix em sistema Lira.

Os sucos de uva cv. Isabel não apresentaram diferenças significativas, quanto ao pH na safra 2014/15, entre os sistemas aberto (3,24) e coberto (3,29) (Tabela 6). Da mesma forma, na safra 2015/16, o pH foi similar entre os sistemas, variando de 3,50 em cultivo aberto, e de pH 3,52 para o cultivo coberto, não apresentando diferenças significativas entre os sistemas com e sem cobertura plástica. Estes teores estão de acordo com os encontrados por Maia & Camargo (2005) que obtiveram índices de pH de 3,27 para sucos da mesma cultivar em regiões tropicais do Brasil.

Na cultivar Niágara Branca, na safra 2014/15, o pH do suco variou de 3,36 em cultivo sem cobertura plástica, a 3,50 quando cultivada sob cobertura plástica (Tabela 6). Para a safra 2015/16, estes teores foram mais elevados, variando de 3,69 a 3,74, respectivamente, quando a uva foi cultivada em o sistema sem e com cobertura plástica mostrando menor teor de ácidos no cultivo coberto em ambas as safras. Esta variação, ocorrida na concentração de ácidos determinados pelo pH mais elevado nos sucos provenientes de cultivo coberto, podem estar relacionados à maturação mais avançada neste sistema, uma vez que o processo de maturação da uva evolui com degradação dos ácidos orgânicos da baga.

Os valores de acidez titulável da cultivar Isabel variaram de 0,85g ácido tartárico/100g, em cultivo sem cobertura, e de 0,76g de ácido tartárico/100g, em cultivo coberto, na safra de 2014/15. Este efeito foi verificado, também, na safra de 2015/16 sendo novamente observado maiores teores de acidez nos vinhedos cultivados em sistema sem cobertura onde a acidez titulável foi de 1,17g ácido tartárico/100g, comparado a 0,87g ácido tartárico/100g, em cultivo com cobertura. Estes teores estão de acordo com os encontrados por Freitas et al. (2010), ao avaliar sucos de uva da cultivar Concord, o qual obteve índices de 0,77 e 0,94 g ácido tartárico/100g de suco em cultivo convencional e orgânico, respectivamente.

A acidez titulável do suco de Niágara Branca, na safra de 2014/15, variou de 0,66 g ácido tartárico/100g, em cultivo sem cobertura, para 0,58 g ácido tartárico/100g, em sistema com cobertura (Tabela 6). Porém, na safra de 2015/16, o teor de acidez titulável foi de 0,56 g ácido tartárico/100g, em cultivo sem cobertura, e 0,68 g ácido tartárico/100g em cultivo coberto. Esta pequena elevação da acidez titulável observada no cultivo com cobertura plástica pode estar relacionada a presença de podridão ácida do cacho, observada no momento do processamento. Esta doença é comum no final do ciclo de maturação, como descreve Chavarria et al. (2008a).

A redução da acidez titulável observada nos sucos de uva provenientes de cultivo com cobertura plástica, na maioria das amostras, pode estar relacionada com o aumento da temperatura no interior do vinhedo. O uso da cobertura plástica promove um aumento da temperatura máxima e média do dossel vegetativo (CHAVARRIA et al., 2009). Este fator pode ter influenciado a atividade respiratória da baga da uva, elevando o consumo de ácidos no processo de maturação da fruta (MOTA et al., 2010). Isto justificaria os menores teores de acidez na cultivar Isabel sob cobertura plástica, em ambas as safras e Niágara Branca, na safra 2014/15.

Estes resultados evidenciam um benefício do uso de cobertura sobre os vinhedos pela redução da acidez do suco e aumento no teor de sólidos solúveis totais, fator que é preconizado para melhoria da qualidade enológica da uva (FREITAS et al., 2010).

Tabela 6. Composição físico-química de suco de uva orgânico das cultivares Isabel e Niágara branca em cultivo sem e com cobertura plástica. Antônio Prado, RS, safras 2014/15 e 2015/16.

Cultivar	Ano	Cobertura	Sólidos solúveis totais (°Brix)	pH	Acidez total titulável (g ac. tartárico/100g)
Isabel	2014/15	Sem	12,97±0,29 bB	3,24±0,04 aB	0,85±0,01 aB
		Com	16,40±0,34 aA	3,29±0,02 aB	0,76±0,02 bB
	2015/16	Sem	15,51±0,33 aA	3,50±0,03 aA	1,17±0,04 Aa
		Com	15,89±0,39 aA	3,52±0,02 aA	0,87±0,03 bA
Niágara. Branca	2014/15	Sem	13,65±0,19 bA	3,36±0,02 bB	0,66±0,03 aA
		Com	15,46±0,02 aA	3,50±0,00 aB	0,58±0,00 bB
	2015/16	Sem	14,39±0,19 bA	3,69±0,02 bA	0,56±0,03 bA
		Com	15,20±0,02 aB	3,74±0,00 aA	0,68±0,00 aA

*Médias seguidas de letras minúsculas iguais na mesma coluna, não diferem significativamente, teste F 5% de significância (comparação entre os sistemas coberto e aberto considerando uma mesma safra e cultivar).

**Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma coluna, não diferem significativamente, teste F 5% de significância (comparação entre as safras 2014/15(1) e 2015/16(2) no mesmo sistema e cultivar).

Os teores mais elevados de pH, SST e menor acidez titulável observados no sistema coberto em nossa pesquisa podem indicar uma influência da cobertura na antecipação da

maturação, como descreve Antonacci (1993), Barradas et al. (2004) e Chavarria et al. (2011). Essas alterações na fenologia da videira promovidas pela cobertura podem ser diferenciadas de acordo com a cultivar e espécie. Schiedeck et al. (1997), em estudo com *Vitis labrusca*, cultivar Niágara Rosada em estufas, observaram que esta cultivar atingia 15 °Brix no mosto, 20 dias antes da testemunha a céu aberto. Esses autores, observaram que o cultivo protegido sobre a espécie *Vitis labrusca* promoveu antecipação crescente no seu ciclo de desenvolvimento, evoluindo mais rapidamente a maturação das bagas, confirmando assim os resultados encontrados no nosso estudo. Antonacci (1993), avaliando o comportamento fenológico da videira em cultivo protegido num período de dez anos, conclui ser possível antecipar em dez dias o início da brotação da videira, instalando a cobertura plástica em um (1) mês antes desta fase fenológica. Segundo Chavarria et al. (2007b), quando a cobertura é instalada logo após a poda de inverno, promoverá um estímulo sobre a brotação e o crescimento vegetativo; porém, se a mesma for instalada no início da maturação, este processo será mais prolongado que no cultivo sem cobertura.

Com relação ao conteúdo de compostos fenólicos totais, a cultivar Isabel apresentou teores significativamente mais elevados de trans-resveratrol, quercetina e polifenóis totais nos sucos provenientes de sistemas de cultivo sem cobertura, comparados aos sucos de cultivo coberto (Tabela 7).

Tabela 7. Composição bioativa de suco de uva orgânico cultivares Isabel e Niágara branca em cultivo sem cobertura plástica e com cobertura plástica. Antônio Prado RS, safras 2014/15 e 2015/16.

Cultivar	Ano	Cobertura	Trans-resveratrol (mg L ⁻¹)	Quercetina (mg L ⁻¹)	Polifenóis totais (mg L ⁻¹)
Isabel	2014/15	Sem	5,21±1,18 aA	1,05±0,25 aA	4729,00±344,17 aA
		Com	1,35±0,11 bA	0,80±0,04 bA	3140,83± 85,69 bB
	2015/16	Sem	1,64±0,46 aB	0,68±0,05 aB	4178,57 ± 259,62 aA
		Com	0,93±0,12 aA	0,60±0,05 aB	3716,32 ± 96,30 aA
Niágara branca	2014/15	Sem	0,85±0,30 aA	0,53±0,03 aA	2809,00 ± 185,90 aA
		Com	0,35±0,02 bA	0,91±0,14 aA	3142,00 ± 277,00 aA
	2015/16	Sem	1,72±0,30 aA	0,94±0,22 aA	3092,00±185,90 aA
		Com	0,21±0,02 bB	0,94±0,05 aA	2116,00 ± 277,00 bA

*Médias seguidas de letras minúsculas iguais na mesma coluna, não diferem significativamente, teste F 5% de significância (comparação entre os sistemas coberto e aberto considerando uma mesma safra e cultivar).

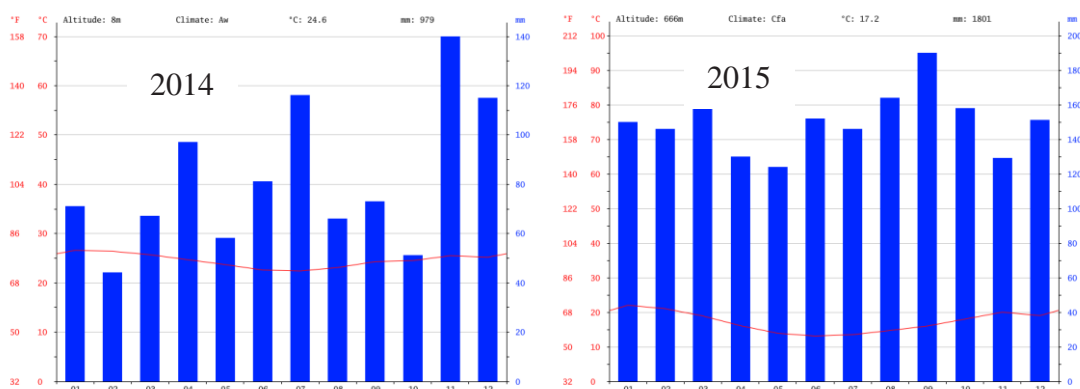
**Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma coluna, não diferem significativamente, teste F 5% de significância (comparação entre as safras 2014/15(1) e 2015/16(2) no mesmo sistema e cultivar).

Os resultados evidenciaram diferenças significativas no conteúdo de substâncias bioativas como trans-resveratrol, quercetina e polifenóis totais entre os sistemas com cobertura e sem cobertura plástica na safra de 2014/2015 nos sucos da cultivar Isabel. Nesta safra, os teores de trans-resveratrol foram $5,21 \text{ mg L}^{-1}$ em sistema sem cobertura e $1,35 \text{ mg L}^{-1}$, em sistema coberto. A quercetina apresentou teores entre $1,05 \text{ mg L}^{-1}$, em sistema sem cobertura, e de $0,80 \text{ mg L}^{-1}$ em sistema coberto. Os polifenóis totais variaram de $4.729,0 \text{ mg L}^{-1}$, em sistema aberto e $3.140,83 \text{ mg L}^{-1}$, em sistema coberto. Porém, na safra de 2015/16 não foram verificadas diferenças significativas dos teores de compostos fenólicos entre os sistemas sem e com cobertura na cultivar Isabel (Tabela 7).

A similaridade observada nos teores de compostos fenólicos (polifenóis totais, quercetina e tras-resveratrol), nos dois sistemas, na safra de 2015/16, podem estar relacionados a condições ambientais como o elevado índice de precipitação ocorrido no ano de 2015 conforme pode ser visto na Figura 5. Na safra de 2015/2016 ocorreu períodos prolongados com precipitação e nebulosidade, diminuindo a luminosidade sobre os vinhedos e mantendo temperaturas mais baixas durante todo o ciclo produtivo, conforme pode ser observado na Figura 5. Este fator pode ter influenciado a síntese de compostos fenólicos uma vez que o conteúdo destes compostos está relacionado com a incidência de luz ultravioleta sobre o vinhedo. Resultado similar foi verificado por Mota et al. (2010), em que não observaram diferenças no conteúdo de compostos fenólicos em diferentes sistemas de condução da videira quando os cachos permaneciam sombreados, fator que pode ter influenciado na nossa pesquisa nesta safra.

A Figura 5 apresenta as temperaturas médias mensais ocorridas ao longo do ano de 2014 e 2015 no município de Antônio prado Rio Grande do Sul.

Figura 5. Temperatura média mensal (linha horizontal) e precipitação média mensal (colunas) em Antônio Prado em 2014 e 2015.



Fonte: Climate-Data (2014; 2015).

Os dados apresentados na Figura 5 demonstram que no ano de 2015 ocorreu maior intensidade de precipitação (1801 mm de chuva), comparado ao ano de 2014 (979 mm de chuva). Esse fator pode ter influenciado a síntese de compostos fenólicos na uva e no suco uma vez que a intensidade luminosa, sobretudo a radiação ultra violeta (UV-C) está diretamente relacionada com a síntese de fitoalexinas como o resveratrol e compostos fenólico totais (Pinto, 2013).

Na cultivar Niágara Branca não foi observado diferenças significativa dos teores de quercetina, entre os sistemas de cultivo sem cobertura e coberto, nas duas safras avaliadas. Também, não houve diferença significativa de quercetina, entre as safras. Porém, o conteúdo de trans-resveratrol foi superior no cultivo sem cobertura comparado ao cultivo com cobertura, em ambas as safras na cultivar Niágara Branca, 2014/15 ($0,85 \text{ mg L}^{-1}$; $0,35 \text{ mg L}^{-1}$) e 2015/16 ($1,72 \text{ mg L}^{-1}$ e $0,21 \text{ mg L}^{-1}$), respectivamente, cultivo sem e com cobertura.

Segundo Sautter et al. (2005), o conteúdo de resveratrol em sucos provenientes de uvas brasileiras tem variado de $0,19$ a $0,9 \text{ mg L}^{-1}$. Esses valores são menores que os encontrados no presente estudo, na cultivar Isabel que foram de $5,21$ e $1,64$, no sistema sem cobertura e $1,35$ e $0,93$, em sistema com cobertura. Nossos índices mais elevados de resveratrol podem estar relacionados ao sistema de cultivo orgânico que propicia maior síntese e acúmulo de fitoalexinas. Segundo Freitas et al. (2010), o sistema de produção orgânica estimula os mecanismos de defesa da planta, o que possibilita maior síntese de compostos fenólico, aumentando a disponibilidade de substâncias bioativas nos alimentos produzidos nesse sistema. Pinto (2016) observou aumento do conteúdo de trans-resveratrol, apenas em uvas orgânicas e não em convencionais após aplicação pós-colheita de radiação UV-C.

Com relação aos teores de polifenóis totais não foi observado diferença de seu conteúdo, entre os sistemas de cultivo sem cobertura ($2.809,00 \text{ mg L}^{-1}$) e coberto ($3.142,00 \text{ mg L}^{-1}$), na safra de 2014/15. Porém, na safra de 2015/16, o conteúdo de polifenóis totais nos sucos em cultivo sem cobertura ($3.092,00 \text{ mg L}^{-1}$) foi, significativamente, superior ao proveniente de cultivo coberto ($2.116,00 \text{ mg L}^{-1}$), demonstrando a influência da cobertura plástica sobre a síntese de polifenóis, nesta safra. A uva apresenta na casca um maior índice de polifenóis, cujo respectivo suco consegue arrastar uma grande quantidade destes compostos, através do processo de aquecimento e prensagem, tornando-se boa fonte de antioxidantes para a dieta alimentar. Pinto (2016) observou maior síntese e acúmulo de compostos fenólicos totais, taninos totais e quercetina em uvas de sistema orgânico, comparado ao sistema convencional de produção. A autora encontrou $1,02 \text{ mg}$ de quercetina por 100g^{-1} de uva cultivar Concord orgânica e não encontrou presença do mesmo flavonol em uvas produzidas em sistema convencional. Para essa autora, o maior acúmulo de compostos bioativos gerados pela aplicação da radiação UV-C está relacionado ao maior acúmulo de transcritos de genes da via de biossíntese desses compostos observado nos sistemas de produção orgânica.

4.7 CONCLUSÃO

Sucos de uva cultivar Isabel produzidos sob cobertura plástica apresentam maiores concentrações de sólidos solúveis totais e menor concentração de ácido tartárico que os sucos de uvas provenientes de cultivo sem cobertura. A cobertura não altera o pH dos sucos da cultivar Isabel. Os sucos da cultivar Niágara branca apresentam também maiores concentrações de sólidos solúveis totais em cultivo sob cobertura plástica e menor teor de acidez que os sucos provenientes de cultivo sem cobertura. O conteúdo das substâncias bioativas como: trans-resveratrol, quercetina e polifenóis totais foram reduzidos com o uso de cobertura dos parreirais, na cultivar Isabel na safra 2014/2015 e na cultivar Niágara branca na safra de 2015/2016. O cultivo protegido promove melhor preservação das características químicas da uva para suco; porém, reduzem o conteúdo de substâncias bioativas do mesmo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado demonstra que o suco de uva orgânico é excelente fonte de substâncias bioativas devido ao seu conteúdo de resveratrol, quercetina e elevada concentração de polifenóis totais presentes no suco de ambas as cultivares.

Os teores de substâncias bioativas encontrados nos sucos orgânicos analisados foram superiores aos descritos pela literatura, em uvas conduzidas em sistemas de cultivos convencionais. Estes dados evidenciam que o sistema de cultivo orgânico permite maior estímulo do metabolismo de defesa da planta, resultando em uma maior síntese e acúmulo de compostos fenólicos na uva.

As cultivares respondem de forma diferenciadas aos estímulos estressores ambientais, produzindo concentrações de fitoalexinas diferentes, dependendo da cultivar. Por esta razão foram observadas diferenças físico-químicas e fenólicos nos sucos de uva nas diferentes cultivares pesquisadas.

Cultivares mais rústicas como Bordô produzem menor conteúdo de resveratrol, no entanto, sintetizam maiores concentrações de quercetina e polifenóis totais que cultivares de menor rusticidade como BRS Carmem, Concord e Isabel. Cultivares como Niágara Rosada, apesar de apresentarem baixos teores de sólidos solúveis totais, e pouca concentração de ácido tartárico, resultam em sucos com elevada concentração de substâncias bioativas, acidez suave, podendo ganhar espaço em mercados de consumidores com perfis de paladar delicados. Para isso seria necessário ajuste no ponto de colheita, ou ainda, utilizar os sucos em cortes com outras cultivares.

Os sucos de uva apresentam uma maior estabilidade nos teores de sólidos solúveis e densidade durante o tempo de armazenamento e uma redução dos teores de acidez. Da mesma forma, nos compostos fenólicos, a quercetina se manteve com pouca alteração enquanto que o resveratrol apresentou maior redução os vinte meses de armazenamento. Seria relevante, um acompanhamento de análise em períodos mais curtos a partir do oitavo mês de armazenamento, para acompanhar a perda gradual do trans-resveratrol e da quercetina em trabalhos posteriores.

O uso de cobertura plástica sobre os vinhedos reduz a concentração de substâncias bioativas dos sucos. Porém promovem maior acúmulo de açúcares e permite manter a fruta por períodos mais prolongados na planta, promovendo melhor escalonamento da colheita e melhor uso da mão de obra familiar.

O sistema de industrialização da uva em unidades familiares promove o envolvimento da maioria dos membros da família no sistema de produção e gestão, sobretudo, dos membros do sexo feminino e de jovens rurais. Este fator promove a descentralização do poder, dando à mulher uma função de destaque no sistema de produção agrícola, rompendo com o domínio masculino na gestão das propriedades. Além disso, estimula a participação destas produtoras a atuarem em organizações sociais locais e regionais, desencadeando processos de desenvolvimento humano como um todo. Como reflexo disso, observamos aumento da autoestima, da mulher e do jovem rural nestes processos, maior valorização do espaço rural na visão de ambos, desejo de continuar com o empreendimento rural e permanecer na propriedade.

Pelos relatos observados ao longo deste trabalho, é possível compreender a importância da agroindústria familiar como fator de fixação do jovem no campo, sobretudo das jovens do sexo feminino, pelo grau de envolvimento nas atividades de processamento e gestão das agroindústrias, sinalizando para possíveis sucessoras na propriedade rural.

REFERÊNCIAS

- ABE, L. T.; MOTA, R. DA; LAJOLO, F.M.; GENOVESE, M.I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. *Vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimento**, v.27, n.2, p. 394-400, 2007.
- AGNE, Chaiane Leal; WAQUIL, Paulo Dabdad. As trajetórias dos agricultores familiares nas atividades de processamento de alimentos no Rio Grande do Sul: uma tipologia da evolução. **Redes**, v. 21, n. 3, p. 257-281, 2016.
- AMERINE, M. A.; OUGH, C. V DA.S. **New York: J. Wiley & Sons**, 1980. p. 121.
- ANTONACCI, D. Comportamento produtivo di nove cultivar di uve da tavola coltivata in ambiente protetto. **Vignevini**, v.20, n.1-2, p.53-62, 1993.
- ANVISA. Comissões e Grupos de Trabalho. Comissão Tecnocientífica de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos. Alimentos com Alegação de Propriedades Funcionais e, ou, de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. Atualizado em Julho de 2008. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm>. Acesso em: 15 jan. 2018. (Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas, 9). 2008a.
- BARRADAS, V.L. et al. Transpiration and canopy conductance in Young apricot (*Prunus armenica* L.) trees subjected to different PAR levels and water stress. **Agricultural Water Management**, v.77, n.1-3, p.323-333, 2005. Doi: 10.1016/j.agwat.2004.09.035.
- BERTAGNOLLI, S. M. M.; ROSSATO, S. B.; SILVA, V. L.; CERVO, T.; SAUTTER, C. K.; HECKTHEUER, L. H.; PENNA, N. G. Influência da maceração carbônica e da irradiação ultravioleta nos níveis de trans-resveratrol em vinhos de uva cabernet sauvignon. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 43, n.1, p. 71-74, 2007.
- BÍBLIA, A. T. Habacuque. In BÍBLIA. Português. Sagrada Bíblia de Estudo Plenitude: Antigo e Novo Testamentos. Tradução de João Ferreira de Almeida Revista e Corrigida. 4ª ed. São Paulo: Sociedade Bíblica do Brasil, 2009. p. 989.
- BRASIL. **Informe técnico n° 09**, de 21 de maio de 2004, Orientação para utilização, em rótulos de alimentos, de alegação de propriedades funcionais de nutrientes com funções plenamente reconhecidas pela comunidade científica (item 3.3 da RESOLUÇÃO ANVS/MS n° 18/99). 2004a.
- _____. **Resolução n° 18**, de 30 de abril de 1999. Regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde

alegadas em rotulagem de alimentos. Diário Oficial da União; Poder executivo, 3 de Maio de 1999, Seção 1, p.11. 1999b.

_____. **Resolução n° 19**, de 30 de abril de 1999. Regulamento técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem. Seção 1, p.11. 1999c.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução n. 19**, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos para Registro de Alimento com Alegação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde em sua Rotulagem. Brasília, 1999d.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Portaria N 43** de, 18 de maio de 2016. Aprovam a Complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade do vinho e Derivados da Uva e Definem a Classificação das Variedades de Uvas, Brasília, 2016.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia produtiva de produtos orgânicos** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. – Brasília. 2007. 108 p.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa 17**, de junho de 2014. Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção, Brasília, 2014.

_____. **Lei N° 11.326**, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. 2016.

BURIN, V. M., FALCÃO, L. D., GONZAGA, L. V., FETT, R., ROSIER, J. P., & BORDIGNON-LUIZ, M. T. Color, phenolic content and antioxidant activity of grape juice. **Food Science and Technology** (Campinas), v.30, n. 4, p.1027-1032, 2010.

CNAPO – CADASTRO NACIONAL DE PRODUTORES ORGÂNICOS. OBRIGATÓRIO PARA PRODUTORES CERTIFICADOS. <https://cporgsc.wordpress.com/cadastro-nacional-de-produtores-organicos>. Acesso em 15 janeiro 2018.

CAMARGO, U. A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. Progressos na viticultura brasileira. **Embrapa Uva e Vinho** - Artigo em periódico indexado (ALICE), 2011.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S. BRS Carmem: nova cultivar de uva tardia para suco. **Embrapa Uva e Vinho**, 2008.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; NACHTIGAL, J.C. BRS Violeta: nova cultivar de uva para suco e vinho de mesa. Bento Gonçalves. **Embrapa Uva e Vinho**, 2005. 8 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 63).

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; RITSCHER. Embrapa Uva e Vinho novas cultivares brasileiras de uva. Bento Gonçalves. **Embrapa uva e vinho**, 2010. 64p.

CHAVARRIA, G., SANTOS, H. P. D., MANDELLI, F., MARODIN, G. A. B., BERGAMASCHI, H., & CARDOSO, L. S. Caracterização fenológica e requerimento térmico da cultivar Moscato Giallo sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 119-126. 2009.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. D.; MANDELLI, F.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S. Caracterização fenológica e requerimento térmico da cultivar Moscato Giallo sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 119-126, 2008a.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; ZANUS, M. C. ZORZAN, C; MARODIN, G. A. B. Caracterização físico-química do mosto e do vinho Moscato Giallo em videiras cultivadas sob cobertura de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 7, p.911-916, 2008b.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; FELIPPETO, J.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L.S.; FIALHO, F. B. Relações hídricas e trocas gasosas em vinhedo sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, p.1022-1029, 2008c.

CHAVARRIA, G.; BERGAMASCHI, H.; SILVA, L. C. D.; SANTOS, H. P. D.; MANDELLI, F.; GUERRA, C. C.; ... & TONIETTO, J. Relações hídricas, rendimento e compostos fenólicos de uvas Cabernet Sauvignon em três tipos de solo. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 3, p. 481-487, set. 2011.

CARNEIRO, M. J.; CASTRO, E. G. Juventude rural em perspectiva. Rio de Janeiro: Mauad, 2007. Capítulo XVI - A Importância das Redes Cooperativas de Agroindústrias Familiares para a Permanência dos Jovens no Meio Rural 353 cauliflower. **Food Chemistry**, v.130, p.501-509, 2012.

CLIMATE-DATA Disponível in: <https://pt.climate-data.org/info/imprint/> acessado em 15março 2018.

COTRIM, D. S. (org.). **Gestão de cooperativas: produção acadêmica da Ascar**. Porto Alegre, RS: Emater/RS-Ascar, 2013. 694 p., 2013.

CORRALES, M.; FERNANDEZ, A.; PINTO, M. G. V.; BUTZ, P.; FRANZ, C. M. A. P.; SCHUELE, E.; TUASCHER, B. Characterization of phenolic content, in vitro biological activity, and pesticide loads of extracts from White grape skins from organic and conventional cultivars. **Food and Chemical Toxicology**, v.48, p. 3471-3476, 2010.

DANI, C.; OLIBONI, L. S.; VANDERLINDE, R.; PRA, D.; DIAS, J. F.; YONEAMA, M. L.; HENRIQUES, J. A. Antioxidant activity, phenolic, and mineral content of rose grape juice. **Journal of Medicinal Food**., v. 12, n. 1, p. 188-192, 2009.

DANI, C. **Avaliação nutricional, antioxidante, mutagênica e antimutagênica de sucos de uva orgânicos e convencionais**. 2006. 91f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) Instituto de Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul.

DANI, C.; OLIBONI, L. S.; VANDERLINDE, R.; BONATTO, D. SALVADOR, M. HENRIQUES, J. A. P. Phenolic content and antioxidant activities of White and purple juices manufactured with organically- or conventionally- produced grapes. **Food and Chemical Toxicology**., v. 45, p. 2574-2580, 2007.

DE MELLO, L. M. R. O Brasil no contexto do mercado vitivinícola mundial: panorama 2014. **Embrapa Uva e Vinho-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2015.

ELISIA, I.; HU, C.; POPOVICH, D. G.; KITTS, D. D. Antioxidant assessment of ananthocyanin-enriched blackberry extract. **Food Chemistry**, v.101, n.3, p.1052-1058, 2007.

FERNANDES, A. L. M. A. P. **Impacto da rolha de cortiça na composição polifenólica de vinhos tintos engarrafados**. 2007, 161 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia, Ciência e Segurança Alimentar da Faculdade de Ciências) – Universidade do Porto, 2007.

FORMOLO, R.; RUFATO, L.; BOTTON, M.; MACHOTA Jr., R. Diagnóstico da área cultivada com uva fina de mesa (*Vitis vinifera* L.) sob cobertura plástica e do manejo de pragas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.103-110, 2011.

FREITAS, A. A.; DETONI, A. M; CLEMENTE, E.; OLIVEIRA, C. C. Determinação de resveratrol e características químicas em sucos de uvas produzidas em sistemas orgânico e convencional. **Revista Ceres**., v. 57, n.1, p.001-005, 2010.

FULEKI, T. Maximizing the Nutraceutical content of Commercially Processed Grape Juice and Wine Products in Ontario. Canadá, 2001. Research Projects Summary - Wine and must analysis Analytica Chimica ActaChem. Pharm. BullEvolução dos parâmetros cromáticos e compostos fenólicos na conservação de vinhos tintos Life Sciences Polygunum cuspidatum Ministry of Agriculture, **Food and Rural AffairsMinistry of**. 2001.

JÚNIOR, E. D. S. P.; DA SILVA MEDEIROS, N.; DANI, C.; FUNCHAL, C. **Suco de uva: fonte de compostos bioativos com benefício à saúde**, 2013.

GARCIA, A. J.; ROSG, P. M. J. Antiproliferative and cytoprotective activities of a phenolic-rich juice in hep G2 cells. **Food Res Int.**, v. 39, p. 982-991, 2006.

GAZOLLA, M.; NIEDERLE, P. A.; WAQUIL, P. D. Agregação de Valor nas Agroindústrias Rurais: uma análise com base nos dados do Censo Agropecuário. **Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD**, n. 122, p. 241-262, 2012.

GAZOLLA, M. Instituições e economia dos custos de transação: aplicação de alguns elementos para a análise dos pequenos empreendimentos agroindustriais. **Redes**, Santa Cruz do Sul, UNISC. v. 14, n. 3, p. 164-185, set./dez. 2009.

GOMES, E. J.; SCHMIDT, C. E. F. Capítulo XVI - **A Importância das Redes Cooperativas de Agroindústrias Familiares para a Permanência dos Jovens no Meio Rural**. 2011. Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/site/arquivos>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

GRIS, E. F.; FERREIRA, E. A.; MATTIVITI, F.; VRHOVSEK, U.; PEDROSA, R. C.; BORDIGNON-LUIZ, M. T. Resveratrol as target compounds in the evaluation of antioxidant activity of southern Brazilian red wines. **Journal of Viticulture and Enology**, v.28, p.883-887, 2013.

HARBONE, J. B.; WILLIAMS, C. A. Advances in flavonoid research since 1992. **Phytochemistry**, v. 55, p. 481-504, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Características da população e dos domicílios Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidades>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Boletim Climático – Janeiro 2014 Estado do Rio Grande do Sul. 2014. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/clima/cond-clima/bol-jan2014.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2011.

JÚNIOR, E. D. S. P.; DA SILVA MEDEIROS, N.; DANI, C.; FUNCHAL, C. **Suco de uva: fonte de compostos bioativas com benefício à saúde**. 2013.

KAUR, M.; AGARWAL, C.; AGARWAL, R. Anticancer and cancer chemopreventive potential of grape seed extract and other grape-based products. **Journal of Nutrition**, v. 139, n. 9, p. 1806S-1812S, 2009.

KNICKEL, K. et al. Towards a better conceptual framework for innovation processes in agriculture and rural development: from linear models to systemic approaches. In: CLERMONT-FERRAND: France, 8 th European IFSA Symposium, 6. 10 July 2008.

KUHN, G. B. **Uvas para processamento**: produção. Embrapa Uva e Vinho (Bento Gonçalves, RS) – Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, 134p.

LANDFELD, A.; TŘÍSKA, J.; Balik, J.; STROHALM, J.; NOVOTNA, P.; VRCHOTOVÁ, N.; HALAMA, R. (2015). Influence of UV and Ozonised Water Treatment on Trans-resveratrol Content in Berry Skins and Juices of Franc and Green Veltliner Grapes. **Czech Journal of Food Science**, v. 33, n. 3, p. 185-1297, 2015.

MAGALHAES, R. S. A "masculinização" da produção de leite. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 47, n. 1, p. 255-299, mar. 2009.

MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A. Sistema de Produção de Uvas Rústicas para Processamento em Regiões Tropicais do Brasil. Bento Gonçalves: **Embrapa Uva e Vinho**, 2005.

MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S.; CAMARGO, U. A.; SOUZA, R. T. de; FAJARDO, T. V. M.; NAVES, R. de L.; GIRARDI, C. L. 'BRS Vitória': nova cultivar de uva de mesa sem sementes com sabor especial e tolerante ao míldio. Bento Gonçalves: **Embrapa Uva e Vinho**, 2012. 12 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 126).

MARCON, Â. R. **Avaliação da incorporação de água exógena em suco de uva elaborado por diferentes processos**. 2014. Tese [Doutorado]-Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia. Universidade de Caxias do Sul.

MENEZES, M. A.; STROPASOLAS, V. L.; BARCELLOS, S. B. **Juventude rural e políticas públicas no Brasil**. Brasília: Presidência da República, 2014. 268 p. – (Coleção juventude. Série estudos, n. 1) Co-edição com o NEAD/MDA e IICA.

MANDELLI, F.; MIELE, A.; RIZZON, L. A.; ZANUS, M. C. Efeito da poda verde na composição físico-química do mosto da uva Merlot. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p. 667-674, 2008.

MELLO, L. M. R. Vitivinicultura brasileira: panorama 2011. **Embrapa Uva e Vinho**, Bento Gonçalves, 2012, 4p. (Comunicado Técnico, 115).

MELLO, L. M. R. Vitivinicultura mundial: principais países e posição do Brasil. **Embrapa Uva e Vinho** - Comunicado Técnico (INFOTECA-E. 1974), 2012.

MELLO, L. M. R. Atuação do Brasil no mercado vitinícola mundial - Panorama 2010. Bento Gonçalves: **Embrapa Uva e Vinho**, 2011.

MIELE, A.; RIZZON, L.A. Efeito de elevada produtividade do vinhedo nas características físico-químicas e sensoriais do vinho Merlot, **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n.1, p.271-278, 2006.

MILLÉO, R. D. S.; AHRENS, D. C.; ROMMEL, C. C.; COMIRAN, F.; BENASSI, D. A. Evolução da renda: O Caso de Agricultores Familiares em Transição Agroecológica. **Encontro Regional de Agroecologia**. Paraná, 2012.

MIOR, L. C. Agricultores familiares, agroindústrias e redes de desenvolvimento rural. Chapecó: **Argos**, 2005

MOTA, C. S.; AMARANTE, C. V. T.; SANTOS, H. P.; ALBUQUERQUE, Disponibilidade hídrica, radiação solar e fotossíntese em videiras Cabernet Sauvignon sob cultivo protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 31, n. 2, p. 432-439, 2009.

MOTA, R. V.; SILVA, C. C.; CARMO, E. L. C.; FONSECA, R. A.; FAVERO, E. P.; REGINA, M. A. Composição de bagas de Niágara Rosada e Folha de Figo relacionadas ao sistema de condução. **EPAMIG**, v. 9, p. T221, 2010.

NACHTIGAL, J. C. BRS Clara: recomendações para o cultivo no Rio Grande do Sul. Bento Gonçalves: **Embrapa Uva e Vinho**, 2007. 8 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 74).

NACHTIGAL, J. C.; BOTTON, M.; SANTOS, H. P.; GARIDO, L.R.; HILLEBRAND, F.; ONSI, G.; BELLÉ, V. Recomendações para produção de uvas de mesa em cultivo protegido na região da Serra Gaúcha. Bento Gonçalves: **Embrapa Uva e Vinho**, 2010. 29p. (Documentos, 70).

NIEDERLE, P. A.; SCHUBERT, M. N.; SCHNEIDER, S. Agricultura familiar, desenvolvimento rural e um modelo de mercados múltiplos. In: DOULA, S.; FIÚZA, A. L.; TEIXEIRA, E. C.; REIS, J.; LIMA, A. L.. (org.). **A agricultura familiar em face das transformações na dinâmica recente dos mercados**. Viçosa: Suprema, p. 43-68, 2014.

NIEDERLE, P. A. Políticas de valor nos mercados alimentares: movimentos sociais econômicos e a reconstrução das trajetórias sociais dos alimentos agroecológicos. **Século XXI**. Santa Maria, v. 4, n. 1, f. 162-189, jan./jun. 2014.

OJEDA, H.; DELOIRE, A.; WANG, Z.; CARBONNEAU, A. Determinación y control del estado hídrico de la vid. Efectos morfológicos y fisiológicos de la restricción hídrica en vides. **Viticultura/ Enología Professional**, v.90, p. 27-43, 2004.

PACE-ASCIAK, C. R.; ROUNOVA, O.; HAHN, S. E.; DIAMANDIS, E. P.; GOLDBERG, D. M. Wines and grape juices as modulators of platelet aggregation in healthy human subject. **Clin. Chim. Acta.**, v. 246, n. 1-2, p. 163-182, 1996.

PALA, C. U.; TOKLUCU, A. K. Effects of UV-C light processing on some quality characteristics of grape juices. **Food and Bioprocess Technology**, v. 6, p.719-725, 2013.

PAN, Q.; WANG, L.; LI, J. Amounts and subcellular localization of stilbene synthase in response of grape berries to UV irradiation. **Plant Science.**, v.176, p. 360-366, 2009.

PELLEGRINI, G.; GAZOLLA, M. **A agroindústria familiar no Rio Grande do Sul: limites e potencialidades a sua reprodução social**. Frederico Westphalen: URI, 2008.

PELLEGRINI, G.; GAZOLLA, M. **Caracterização e análise das agroindústrias familiares da Região do Médio Alto Uruguai (CAAF, 2006): relatório final de pesquisa**. Frederico Westphalen, 2007.

PEREIRA, M. C.; STEFFENS, R. S.; JABLONSKI, A.; HERTZ, P. F.; RIOS, A. O.; VIZZOTTO, M.; FLÔRES, S. H. Characterization, bioactive compounds and antioxidant potential of three Brazilian fruits. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 29, p. 19-24, 2013.

PEREIRA, R. J.; DAS GRAÇAS CARDOSO, M. Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. **Journal of biotechnology and biodiversity**, v. 3, n. 4, 2012.

PEREIRA, M. C. S. et al. Proposta de guia simplificado para registro de alimento com alegações de propriedades funcionais. *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade*. **Ciência & Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 88-95, 2014.

PETTAN, K. B. **Análise comparativa da competitividade das agroindústrias familiares isoladas e em rede: o caso do Centro-Oeste Catarinense**. 2004. 105p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

PINTO, E. P.; PERIN, E. C.; SCHOTT, I. B.; DA SILVA RODRIGUES, R.; LUCCHETTA, L.; MANFROI, V.; ROMBALDI, C. V. The effect of postharvest application of UV-C radiation on the phenolic compounds of conventional and organic grapes (*Vitis labrusca* cv. 'Concord'). **Postharvest Biology and Technology**, v. 120, p. 84-91, 2016.

PINTO, E. P.; MOREIRA, A. S.; MACHADO, M. R. G.; RODRIGUES, R. S. A uva como um alimento funcional. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**. Bento Gonsalves, v. 3, p. 66-73, set. 2011.

PINTO, E. P. **Sistema de Produção e Radiação UV-C na Síntese de Compostos Bioativos em Uvas (*Vitis labrusca*, cv. Concord) e seus sucos**. UFPEL, Pelotas, 2013.

PINTO, M. C.; GARCÍA-BARRADO, J. A.; MACÍAS, P. Resveratrol is a Potent Inhibitor of the Dioxygenase Activity of Lipoxygenase. **Journal Agric. Food Chem.**, v. 47, n. 12, p.4842-4846, Dec. 1999.

PLOEG, J. D. V. **Camponeses e impérios alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização**. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

PROTAS, J. F. S.; CAMARGO, U. A.; MELLO, L. M. R. Vitivinicultura brasileira: regiões tradicionais e polos emergentes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 234, p.7-15, set/out. 2006.

PROTAS et al. A vitivinicultura Brasileira: perspectivas e realidades. Bento Gonçalves. **Embrapa Uva e Vinho**, 2014. Disponível em:<www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/vitivinicultura>. Acesso em 02 abr. 2015.

PREZOTTO, L. L. **Sustentabilidade da agricultura familiar implicações e perspectivas da legislação sanitária**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, Instituto de Assessoria para o Desenvolvimento Humano, 2005.

RATNA, W. N.; SIMONELLI J. A. The action of dietary Eucalyptus sideroxylon Polygonum cuspidatum *Vitis vinífera*. **Resveratrol em Sucos de Uva**, 2002.

RAUPP, A. K. **Políticas públicas e agroindústrias de pequeno porte da agricultura familiar: considerações de experiências do Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado) — Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2005. Rio de Janeiro, 2005.

RIBEREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. Traité d'oenologie. **Chimie du vin: stabilisation et traitements**. Paris: Dumond. v. 2, 1998, 519 p.

RITSCHER, P.; MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A.; ZANUS, M. C.; SOUZA, R. T. D.; FAJARDO, T. V. M. 'BRS MAGNA'-a novel grape cultivar for juice making, with wide climatic adaptation. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 14, n. 4, p. 266-269.

RITSCHER P.; MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A.; ZANUS, M; C.; SOUZA, R.T.; FAJARDO, T. V. M. 'BRS Magna': nova cultivar de uva para suco com ampla adaptação climática. **Embrapa Uva e Vinho**, Bento Gonçalves, 2012, 12p. (Comunicado Técnico, 125).

RITSCHER, P. S.; SEBEN, S. S. Embrapa Uva e Vinho: novas cultivares brasileiras de uva. Bento Gonçalves: **Embrapa Uva e Vinho**, 2010. 64 p

RIZZON, L. A. **Metodologia para análise de vinho**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010, 120p.

RIZZON, L. A.; LINK, R. M. Composição do suco de uva caseiro de diferentes cultivares. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.689-692, 2006.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. **Suco de uva**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007, 45p.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. 2016. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 18 mar. 2016.

SANTANA, M. T. A.; SIQUEIRA, H. H.; REIS, K. C.; LIMA, L. C. O.; SILVA, R. J. L. Caracterização de diferentes marcas de sucos de uva comercializados em duas regiões do Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.3, p. 882-886, 2008.

SAUTTER, C. K.; DENARDIN, S.; ALVES, A. O.; MALLMANN, C. A.; PENNA, N. G.; HECKTHEUER, L. H. R. Determinação de resveratrol em sucos de uva no Brasil. **Cien. Technol.** Alagoas, v. 25, n. 3, p. 437-442, 2005.

SANTOS, A.; TECHIO, M.; ROLIM, G.; HERNANDES, J.; JÚNIOR, M.; Cultivo protegido da videira Niágara rosada, 2010. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2010_1/videira/index.htm>. Acesso em: 15 jan. 2018.

SANTOS, P. M. D.; ALMEIDA, P. D. O. D.; LIMA, E. S.; MORAES, M. O. D.; COSTA, P. M. D.; MEIRA, A. S.; VEIGA JUNIOR, V. F. D. Flavonoid profiles and evaluation of antioxidant potential and cytotoxicity of Amazonian. **Química Nova**, v. 37, n. 1, p. 89-94, 2014.

SANTOS, T. O.; MEDEIROS, N.; DANI, C.; FUNCHAL, C. Efeito Neoroprotetor do Suco de Uva Branco sobre a Viabilidade Celular do Cortex Cerebral de Ratos. **Rescal**, São Paulo, v. 2, n.3, p.176-184, 2013.

SEVERO, F. N.; WAQUIL, P. D. Agroindústria Familiar Rural, qualidade da produção artesanal e o enfoque da teoria das convenções. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 41, n. 12, 2011.

SCHIEDECK, G.; MIELE, A.; BARRADAS, C. I. N.; MANDELLI, F. Fenologia da videira Niágara Rosada cultivada em estufa e a céu aberto. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 5, n. 2, p. 199-200, 1997.

SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; ATHAYDE, M. L. S. IN: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMAN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: Da Planta ao Medicamento**. 6. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 21007; 1104p.

STEWART, J. R.; CHRISTMAN, K. L.; O'BRIAN, C. A. Effects of resveratrol on the autophosphorylation of phorbol ester-responsive protein kinases: Inhibition of protein kinase D but not protein kinase C isozyme autophosphorylation. **Biochemical Pharmacology**, v. 60, n. 9, p. 1355-1359, 2000.

SILVEIRA, S. V.; MONTEIRO, R. Implantação e manejo de vinhedos de base ecológica. Bento Gonçalves: **Embrapa Uva e Vinho**, v. 7, n. 1, p 31-44, mar. 2010.

SILVESTRO, M. L. et al. **Os impasses sociais da sucessão hereditária na agricultura familiar**. Florianópolis: Epagri; Brasília: Nead/ Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2001 120 p.

SILVA, F. L. N. et al. **Aplicação da espectrometria de massas na avaliação da composição química de vinhos e uvas**. 2013.

SOUTO, A. A.; CARNEIRO, M. C.; SEFERIN, M.; SENNA, M. J. H.; CONZ, A.; GOBBI, K. Determination of trans-resveratrol concentrations in Brazilian red wines by HPLC. **J. Food Comp. Anal.**, v. 14, p. 441-445, 2001.

TŘÍSKA, J.; HOUŠKA, M. Physical methods of resveratrol induction in grapes and grape products - a review. **Czech Journal of Food Sciences**, v.30, n.6, p. 489-502, 2012.

VEDANA, M. I. S. **Efeito do processamento na atividade antioxidante da uva**. 2008. 85f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

WILKINSON, J. **Mercados, redes e valores: o novo mundo da agricultura familiar**. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

WILKINSON, J. A agricultura familiar ante o novo padrão de competitividade do sistema agroalimentar na América Latina. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 1, 2013.

ZHANG, Y.; HU, X.S.; CHEN, F.; WU, J. H.; LIAO, X. J., WANG, Z. F.. Stability and color characteristics of PEF treated cyaniding-3-glicoside during storage. **Food Chemistry**, v. 106, p. 669-679, 2008.

ZHANG, Y.; HU, X.S.; CHEN, F.; WU, J. H.; LIAO, X. J., WANG, Z. F.. **Stability and color characteristics of PEF treated cyaniding-3-glicoside during storage**. Food, - Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2009. Rio de Janeiro, 2009.

ZHONG, J. J. Plant secondary metabolites. **Comprehensive Biotechnology**, v.3, p. 299-308, 2011.

ZUANAZZI, J. A. S.; MONTANHA, J. A. Flavonóides. In: SIMÕES, C. M. O.;

SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P.R. **Farmacognosia da planta ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2010, 1104p.