

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA E GESTÃO VITIVINÍCOLA
MESTRADO PROFISSIONAL EM BIOTECNOLOGIA E GESTÃO VITIVINÍCOLA

Tiago Henrique Ferranti

**Caracterização de compostos fenólicos de sucos de *Vitis labrusca* variedade Bordô
sob diferentes sistemas de manejo agrícola**

CAXIAS DO SUL

2017

F373c Ferranti, Tiago Henrique

Caracterização de compostos fenólicos de sucos de Vitis labrusca variedade Bordô sob diferentes sistemas de manejo agrícola / Tiago Henrique Ferranti. – 2017.

44 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, 2017.

Orientação: Valdirene Camatti Sartori.

1. compostos fenólicos. 2. sistemas de produção. 3. agricultura orgânica. 4. segurança alimentar e nutricional. I. Sartori, Valdirene Camatti, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UCS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Tiago Henrique Ferranti

**Caracterização de compostos fenólicos de sucos de *Vitis labrusca* variedade Bordô
sob diferentes sistemas de manejo agrícola**

Dissertação apresentada como requisito
parcial para a obtenção do título de Mestre,
pelo Programa de Pós Graduação em
Biotecnologia Mestrado Profissional em
Biotecnologia e Gestão Vitivinícola

Orientadora Profa. Dra. Valdirene Camatti
Sartori

Caxias do Sul

2017

TIAGO HENRIQUE FERRANTI

CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DE SUCOS DE *Vitis labrusca*
VARIEDADE BORDO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO AGRÍCOLA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em
Biotecnologia e Gestão Vitivinícola da Universidade de Caxias
do Sul, visando à obtenção de grau de Mestre em Biotecnologia
e Gestão Vitivinícola.

Orientador: Dra. Valdirene Camatti Sartori

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 27 DE JANEIRO DE 2017.

Dra. Valdirene Camatti Sartori

Orientadora

Dr. Evandro Ficagna

Dra. Regina Vanderlinde

Dr. Sergio Echeverrigaray Laguna

AGRADECIMENTOS

Em mais uma conquista da minha vida, ao final desta caminhada, gostaria de agradecer a algumas pessoas especiais que sempre estiveram ao meu lado fazendo história comigo: Aos meus pais, esposa, filho e irmão pelo que hoje sou, por me ensinarem a viver a vida com dignidade, pelo apoio e força incansáveis em todos os momentos da minha vida.

Aos meus colegas pelo companheirismo, pelo aprendizado adquirido em cada troca de ideia e debate.

A professora e orientadora Valdirene Camatti Sartori pelo tempo despendido com minha pessoa na realização deste trabalho, juntamente com sua equipe.

Aos professores em nome do coordenador do curso Dr. Sergio Echeverrigaray Laguna, pelos ensinamentos passados.

RESUMO

A viticultura é uma atividade de grande importância econômica destacando-se a sustentabilidade da agricultura familiar em diferentes regiões do país. O cultivo da videira no estado do Rio Grande do Sul é de grande importância, sendo responsável pela produção de mais da metade das uvas colhidas no país. A preocupação com uma alimentação saudável vem despertando para a procura por alimentos que ofereçam propriedades que vão além de nutrir, mas também que possam proporcionar ao organismo humano, potenciais benefícios à saúde. Acompanhando essa tendência, o consumidor passou a valorizar cada vez mais alimentos produzidos em sistemas de produção que estabeleçam um compromisso com a preservação do meio ambiente e da saúde, como é o caso do cultivo de frutas em sistemas de produção orgânico. A alimentação mais saudável tem estimulado o surgimento de diferentes métodos de produção de alimentos dentre os quais se destaca a produção orgânica. Informações seguras a respeito do conteúdo de compostos bioativos e da capacidade antioxidante de frutas e seus subprodutos são ferramentas importantes em nível de saúde pública, uma vez que o seu consumo amplia a segurança alimentar e nutricional da população. Dentro deste contexto, este trabalho teve como objetivo qualificar e quantificar alguns compostos bioativos de sucos provenientes de *Vitis labrusca* variedade Bordô produzidos sob diferentes sistemas de produção na Serra Gaúcha. Foi possível verificar diferenças nos compostos fenólicos totais entre sucos de uva da cultivar Bordô sob manejo orgânico, convencional e sem nenhum tipo de tratamento, e também maior quantidade destes nos sucos elaborados com uvas provenientes do sistema orgânico. O composto bioativo resveratrol foi semelhante em todos os sistemas avaliados, e os compostos catequina, epicatequina, ácido cafeico e ácido ferúlico foram superiores no suco de uva extraído sob manejo de produção que não recebeu nenhum tipo de tratamento fitossanitário.

Palavras chave: compostos fenólicos, sistemas de produção, agricultura orgânica, segurança alimentar e nutricional

ABSTRACT

Viticulture is an activity of great economic importance, highlighting the sustainability of family farming in different regions of the country. The cultivation of the vine in the state of Rio Grande do Sul has great importance, being responsible for the production of more than half of the grapes harvested in the country. Concerns about a healthier diet have started a search for foods that offer properties that go beyond nourishment, also providing potential health benefits for the human body. Following this trend, the consumer began to value more and more the food grown in production systems that establish a commitment to the preservation of the environment and human health, such as growing fruits in organic production systems. Healthier food has stimulated the emergence of different methods of food production among which organic production stands out. Trustworthy information on the content of bioactive compounds and the antioxidant capacity of fruits and their by-products are important tools at the public health level, since their consumption increases the food and nutritional security of the population. Within this context, this work aimed to qualify and quantify some bioactive compounds of juices from *Vitis labrusca* (variety Ives Noir) produced under different production systems at the Serra Gaúcha. It was possible to verify differences in the total phenolic compounds between grape juice of the Ives Noir variety under organic management, conventional and without any type of treatment, and also a greater amount of these in the juices elaborated with grapes coming from the organic system. The bioactive compound resveratrol was similar in all evaluated systems, and the compounds catechin, epicatechin, caffeic acid and ferulic acid were superior in grape juice extracted under production management that did not receive any type of phytosanitary treatment.

Key words: Phenolic compounds, production systems, organic agriculture, food and nutritional security.

ÍNDICE

RESUMO	4
ABSTRACT	5
LISTA DE QUADROS	7
LISTA DE TABELAS	8
1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Classificação botânica	11
2.2 Cultivares para elaboração de suco	14
2.3 Suco de uva e compostos fenólicos	15
2.4 Sistemas de cultivo de <i>Vitis</i> sp	18
3. MATERIAL E MÉTODOS	27
3.1 Condução do vinhedo sob manejo orgânico	28
3.2 Condução do vinhedo sob sistema convencional	29
3.3 Tratamento testemunha	31
3.4 Extração do suco de uva	31
3.5 Avaliação dos compostos fenólicos	31
3.6 Dados climáticos	32
3.7 Análise estatística	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5. CONCLUSÕES	38
6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Substâncias e práticas permitidos para uso em sistemas orgânicos de produção de acordo com a IN 46/2011 do MAPA alterada pela IN 17/2014 **22**

QUADRO 2. Limites máximos de contaminantes permitidos em sistemas orgânicos de produção **23**

QUADRO 3: Grade de agroquímicos registrado para a cultura da uva **25**

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Data da aplicação dos tratamentos e estágios fenológicos da videira. **28**
Safr 2014/1015. Marcorama

TABELA 2: Tratamentos, dosagens utilizados no vinhedo sob manejo orgânico. Safr **29**
2014/2015

TABELA 3: Tratamentos, dosagens utilizados no vinhedo sob manejo convencional. **30**
Safr 2014/2015

TABELA 4: Produtos fitossanitários, princípio ativo, dosagens, período de carência e **30**
classe toxicológica

TABELA 5. Produtividade, produção por planta, tamanho médio dos cachos e peso **33**
médio dos cachos da cultivar Bordô provenientes de vinhedos cultivados em sistema
de produção convencional, orgânico e sem nenhum tratamento

TABELA 6. Características físico-químicas de sucos de *Vitis labrusca*, cv. Bordô **34**
provenientes de vinhedos cultivados em sistema de produção convencional,
orgânico e sem nenhum tratamento

TABELA 7. Dados meteorológicos mensais da Serra Gaúcha no ano 2014/2015 **37**

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, uma atenção crescente tem sido dedicada a segurança alimentar e nutricional voltada a saúde humana. Estudos indicam que a ingestão regular de alguns vegetais está associada com a redução do risco de ocorrência de uma variedade de doenças crônicas e degenerativas (OLIVEIRA et al., 2010). Entre os alimentos associados a estas propriedades estão as uvas e seus derivados, como o suco, devido principalmente à presença de compostos fenólicos. Dentre os compostos fenólicos de maior importância destacam-se as antocianinas, flavanóis, flavonóis, ácidos fenólicos dentre outros (ABE et al., 2007).

A concentração e a composição dessas substâncias nos frutos e nos produtos derivados variam conforme a cultivar, época de maturação, localização do vinhedo e outros fatores como clima, solo, sistema de cultivo, técnicas de colheita e de processamento (PEREIRA, 2010).

A videira pertencente à família *Vitaceae*, gênero *Vitis*, é uma das mais antigas plantas cultivadas pelo homem. Em nível mundial, a viticultura é uma atividade de grande importância econômica destacando-se a sustentabilidade para a agricultura familiar e o desenvolvimento territorial associado também a atividades ligadas ao turismo.

A viticultura brasileira ocupa uma área plantada de 81 mil hectares, sendo a uva cultivada em diferentes regiões brasileiras, porém concentra-se principalmente na região Sul. O Rio Grande do Sul destaca-se por ter a maior região vitícola do país, contribuindo com 777 milhões de quilos de uva por ano onde são elaborados, em média anual, 330 milhões de litros de vinhos e mostos (sumo de uvas frescas que ainda não tenham passado pelo processo de fermentação) (MAPA, 2015). A produção de suco de uva integral no Rio Grande do Sul no ano de 2015 foi em torno de 52 milhões de litros.

Tem se observado modificações na cadeia produtiva aonde o sistema de produção orgânico vem sendo inserido, como ampliação das áreas de produção orgânica e aumento de produção de suco a partir deste sistema de produção. Os produtos oriundos desse sistema caracterizam-se principalmente pela ausência de resíduos de agrotóxicos, mas também podem se evidenciar por apresentarem características químicas importantes (BRASIL, 2012). A produção agroecológica brasileira é mundialmente reconhecida e distingue-se pela preocupação com as questões sócio-ambientais e de sustentabilidade. A região da serra gaúcha destaca-se

na produção orgânica de uva e derivados.

Visando dar suporte técnico e científico a essas iniciativas o objetivo deste estudo foi quantificar e qualificar diferentes compostos fenólicos de sucos de uva da variedade Bordô produzidos sob diferentes sistemas de produção na Serra Gaúcha.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A cultura da videira desenvolveu-se inicialmente na Ásia Ocidental, entre a Armênia e a Pérsia e, entre os Mares Negro e Cáspio. No Brasil seu cultivo chegou por volta do ano de 1540, na Capitania de São Vicente (GIOVANNINI, 2008) e em 1626 foi introduzida no Rio Grande do Sul pelo jesuíta Roque Gonzales de Santa Cruz, na região das Missões. Em 1742, outra introdução foi feita pelos açorianos e madeirenses, ambas, porém foram feitas com cultivares de origem europeia. Em 1840, o gaúcho José Marques Lisboa enviou os primeiros ramos de videira americana (*Vitis labrusca*), cultivar Isabel, ao amigo e comerciante Thomas Messiter (alguns autores citam Thomas Maister), os quais foram plantados na Ilha dos Marinheiros, município de Rio Grande, de onde se espalhou para todo o Estado (NACHTIGAL & MIGLIORINI, 2009).

No Rio Grande do Sul, após a chegada dos imigrantes italianos à Serra, a partir de 1875, o cultivo da videira Isabel tomou expressão acentuada. No início, cultivavam apenas para o consumo da família, mas por volta de 1890 iniciaram a comercialização do vinho Isabel para a capital do Estado e outras cidades.

A viticultura é uma atividade tradicional em sete estados brasileiros. Como zonas de viticultura temperada destacam-se as regiões da Fronteira, Serra do Sudeste, Serra Gaúcha, Campos de Cima da Serra e regiões Central e Norte do Estado do Rio Grande do Sul; as regiões do Vale do Rio do Peixe, Planalto Serrano e Planalto Norte e Carbonífera, no Estado de Santa Catarina; a região Sudeste do Estado de São Paulo, e a região Sul do Estado de Minas Gerais. A região Norte do Paraná é tipicamente subtropical e as regiões Noroeste do Estado de São Paulo, Norte do Estado de Minas Gerais e Vale do Sub-Médio São Francisco (Pernambuco e Bahia) caracterizam-se como zonas tropicais, com sistemas de manejo adaptado as suas condições ambientais específicas. Além destes, novos polos vitivinícolas estão surgindo em diferentes regiões do país, seja sob condições temperadas, tropicais ou subtropicais (IBRAVIN, 2012).

Atualmente o Estado do Rio Grande do Sul é responsável por mais de 50% da

produção de uva e por 90% da produção nacional de vinhos e derivados (CHAVARRIA & SANTOS, 2013) e a sua principal região produtora é a Serra Gaúcha, onde a viticultura ocorre em pequenas propriedades, com média de 15 ha de área total, sendo destes 40% a 60% de área útil com 2,5 ha de vinhedos, pouco mecanizada devido à topografia acidentada, predominando o uso da mão de obra familiar, cada propriedade dispondo em média de quatro pessoas (SOUZA, 2013).

No ano de 2013, do total de uva produzida nacionalmente, 1.439.535 toneladas, o Rio Grande do Sul foi responsável por 56,11% desse total. Dessa forma, verifica-se a significativa representatividade que o Estado do Rio Grande do Sul possui na produção de uva nacional (IBGE, 2015).

Mais de 80% da produção da Região Serrana do Rio Grande do Sul se origina de variedades americanas (*Vitis labrusca*, *Vitis bourquina*) e híbridas interespecíficas. As variedades de maior expressão neste grupo são: Isabel, Bordô (Ives), Niágara Branca, Concord, Niágara Rosada, Jacquez e Seibel 1077. Entre as castas de *Vitis vinifera*, destacam-se as cultivares de uvas brancas Moscato Branco, Riesling Itálico, Chardonnay e Trebbiano (Ugni Blanc); e entre as tintas as principais são Cabernet Sauvignon, Merlot, Cabernet Franc, Tannat, Ancellota e Pinotage (IBRAVIN, 2013).

Na região da Serra Gaúcha as condições climáticas em alguns anos podem apresentar-se desfavoráveis ao cultivo da videira. A frequência e a distribuição de chuvas são elementos climáticos de grande importância no processo produtivo, sendo que nesta região do Brasil, há uma série histórica pluviométrica com tendência ao excesso se comparada as regiões vitícolas tradicionais de outros países (WESTPLALEN, 2000).

2.1 Classificação botânica

A videira é uma angiosperma dicotiledônea, pertencente à família Vitaceae, gênero *Vitis*, possuindo várias espécies, entre as quais se destacam a *V. vinifera* L., de origem européia e que produz uvas finas, e a *V. labrusca*, de origem americana, produtora de uvas rústicas. As parreiras são lenhosas ou herbáceas e morfologicamente apresentam gavinhas e inflorescências opostas às folhas (GIOVANNINI, 2008).

A sistemática de Vitaceae é baseada na classificação de Planchon (1887) na qual se incluem 10 gêneros, sendo *Vitis* o único que apresenta importância econômica, social e histórica, uma vez que a ele pertencem todas as videiras terrestres, sejam elas

selvagens ou cultivadas (ALVARENGA et al., 1998).

O gênero *Vitis* é formado por cerca de 60 espécies, que são encontradas principalmente em zonas temperadas do Hemisfério Norte e são distribuídas entre a América e a Ásia. As espécies pertencentes a este gênero possuem flores com cálice muito reduzido, a corola apresenta pétalas livres em sua base e soldadas no ápice, formando uma caliptra que se desprende completamente no florescimento. O estilete é curto, as folhas têm pêlos, são palminérveas e geralmente lobuladas (ROBERTO et al., 2008).

A videira 'Bordô' ou 'Ives' é originária da seleção realizada por Henry Ives, a partir de sementes de Hartford Prolific, em Ohio, Estados Unidos. No Brasil, foi introduzida por Tower Fogg, em 1872, no estado de São Paulo. Em seguida, foi levada para o Rio Grande do Sul e difundiu-se pelos estados de Santa Catarina e Paraná para, depois, expandir seu cultivo para o sul de Minas Gerais (SOUSA, 1996; GIOVANNINI, 2008; HERNANDES; MARTINS, 2010). Desde então, a 'Ives', ou 'Bordô', passou a ser uma das cultivares *Vitis labrusca* mais cultivadas no país. Somente no estado do Rio Grande do Sul são produzidas, aproximadamente, 140.000 ton dessa uva por ano.

Quanto à sua ampelografia a variedade Bordô é descrita da seguinte forma por Bán (1979): (1) Broto: globoso, fortemente cotonoso, fortemente cobreado. (2) Folhas jovens apicais: abertas, inteiras ou trilobadas, verde-limão-claras; face superior cotonosa, bronzeada, tornando-se vinosa para os bordos, dentes com ápices glabro, nervuras verde mais profundo, pecíolo piloso bege; face inferior fortemente cotonosa, intensamente bronzeada sobre as nervuras e branco alourada entre as nervuras, até os bordos, pecíolo com intensa pilosidade bronzeada. (3) Folhas jovens basais: abertas, tri ou quinquelobadas, verde mais intenso e amarelas; face superior aranhosa, bronzeada, mais intensa no ponto peciolar; face inferior cotonosa, bronzeada, pecíolo com pilosidade branca. (4) Inflorescência: comprimento médio de 10 cm, simples, cilíndrica ou apresentando um cacho lateral menor – alado (uma asa), medianamente compacto. (5) Flor: morfologicamente hermafrodita, estames retos; botão floral globoso, alongado, intensamente verde. (6) Sarmento não amadurecido: verde com listras vinosas, aspecto ferruginoso, circular, estriados, lanoso, com grande número de pelos glandulares vermelhos; suas extremidades são semi-abertas, cotonosas, brancas com tonalidade amarelo-queimado e bordos rosados, recurvos. (7) Gavinhas: subcontínuas, bífidas, curtas ou médias, finas pubescentes, verde-amareladas, levemente vinosas na base. (8) Folhas adultas: média e grande, trilobadas, seios laterais superiores em V aberto ou U,

seios laterais inferiores inexistentes, seio peciolar em V aberto; verde-escuro amareladas, espessas; face superior medianamente brilhante, bordos levemente bonzeados, limbo e lobos planos a levemente torcidos, superfície do limbo fortemente bolhosa a vesicular nervação regular um pouco saliente no ponto peciolar, nervura principal verde, ângulo sobre o lobo terminal meio agudo e obtuso; fase inferior cotonosa, branca e/ou bege, nervuras 1, 2, 3 e outras lanosas bronzeadas, nervura principal verde; dentes retilíneos, irregulares com duas grandezas (bisseriados), quase nulos com profundidade média zero e número médio de dentes por folha. (9) Pecíolo: longo ou médio, grosso ou médio, parcialmente lanoso bronzeado, verde-amarelado, secção transversal com canal pouco evidente. (10) Cacho: médio a submédio 150-180g, com média de 80 bagas por cacho, cacho simples e cilíndrico, alguns apresentam um cacho lateral (uma asa), pedúnculo visível, medianamente grosso, comprimento de 14cm, engajo mais ou menos verde e vinoso, com pouca ramificação. (11) Bagas: diâmetro médio de 13-17mm, redonda, película medianamente espessa e fracamente pruinosa, azul-escura, quase preta, com pouco de púrpura escura, suco róseo, polpa sucosa e carnuda ou crocante, muito rica em matéria corante, sabor aromático, doce, foxado, pedicelo verde e médio, destaque fácil, receptáculo evidente verde, pincel curto verde e/ou vinosos, umbigo fracamente persistente; sementes piriformes e/ou globosas, tamanho médio 5 mm, bico pequeno, número de sementes por baga 2-4. (12) Folhas outonais: amarelas. (13) Sarmento amadurecido: longo, muito ramificado, casca resistente com destaque em pequenas tiras, superfície costada, velocidade fraca e parcialmente difusa elítico, os evidentes, meritalos longos 13-17 cm, marrom forte, diafragma, convexo; gema pouco saliente, levemente pontuda, amarronada, com velocidade bege. (14) Tronco ou cepa: robusto, longo, casca pardo-escuro-amarronada, facilmente destacável.

Souza (1969), cita que a Bordô apesar de ter resistência suficiente à filoxera para ser plantada de pé franco, deveria ser enxertada para minimizar a falta de vigor observada para esta variedade quando conduzida como produtor direto. Os porta-enxertos recomendados para a cultivar Bordô para o Rio Grande do Sul são o 5BB, Solferino, 1103P e 3309C (GIOVANNINI, 2008).

Segundo Giovannini (2008), a variedade Bordô apresenta brotação de 16/08 a 26/08 e maturação de 15/01 a 25/01. É altamente resistente à antracnose, tolerante ao míldio e resistente às podridões do cacho. Tem uma produtividade de 15 a 20ton/ha, com teores de açúcar de 14 a 15°Brix.

O cultivo da variedade Bordô nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Minas Gerais e Paraná, deu-se principalmente por sua rusticidade e produção, aliado ao fato que permite a obtenção de vinhos com intensa cor e aroma foxado, além do que, eventualmente, sua uva pode ser comercializada para consumo “in natura” por ser de maturação precoce (ABRAHÃO et al., 1993; CAMARGO, 1994).

2.2 Cultivares para elaboração de suco

A principal característica apresentada pelas cultivares para a elaboração de sucos é a preservação do sabor natural da uva após o processamento. A maioria das cultivares *V. vinífera* se apresenta sem sabor após pasteurização, entretanto as cultivares americanas e híbridas mantêm, no suco, o aroma e o sabor *foxado*, característico da uva *in natura* (RIZZON et al., 1998) .

No Brasil, a produção de sucos é concentrada no Estado do Rio Grande do Sul, sendo que as cultivares Concord, Isabel e Bordô merecem destaque. Essas cultivares possuem elevada capacidade produtiva e baixa susceptibilidade as principais doenças fungicas que atacam a videira (DETONI et al., 2005). No Estado de São Paulo, as cultivares com melhor potencial para as condições edafoclimáticas são Concord, ‘Isabel’ e ‘Seibel 2’ (TERRA et al., 2001).

As uvas destinadas à elaboração de suco devem apresentar características específicas para tal finalidade, entre elas destaca-se a coloração intensa (uvas tintas), alto teor de açúcares e acidez equilibrada. Uma vez que a qualidade do produto final dependerá das particularidades das cultivares de uva utilizadas, das condições edafoclimáticas de cada região produtora, além das técnicas de elaboração adotadas, vêm sendo lançadas cultivares destinadas especialmente à elaboração de sucos, como: ‘BRS Carmem’, ‘BRS Violeta’, ‘BRS Rúbea’, ‘Isabel Precoce’ e ‘BRS Cora’ (CAMARGO; MAIA, 2008). Estas, aliadas àquelas conhecidas há algum tempo pelos produtores, aumentam a disponibilidade deste setor da vitivinicultura brasileira.

2.3 Suco de uva e compostos fenólicos

Com a expansão da produção da fruta, a fabricação de suco de uva tornou-se uma alternativa à produção de vinhos e um atrativo investimento para pequenos e médios produtores, promovendo o surgimento de pequenas agroindústrias e contribuindo para melhor distribuição de renda e estabilidade no setor vitícola (RIZZON; MANFROI; MENEGUZZO, 1998). A produção brasileira de suco de uva está concentrada no Rio Grande do Sul, mas observa-se uma forte tendência de expansão para regiões tropicais como Mato Grosso, Goiás e Vale do Sub-Médio São Francisco (CAMARGO; MAIA; RITSCHER, 2010).

O suco de uva vem despertando interesse devido as suas características nutricionais e sua capacidade antioxidante, já que apresenta quantidades importantes de flavonóides, entre as quais se destacam as catequinas, as epicatequinas e as antocianinas (WANG et al., 1996). Segundo Dani et al. (2007) os sucos tintos e brancos são ricos em compostos bioativos, e esses, por sua vez auxiliam na prevenção de câncer e doenças cardíacas. De acordo com Miele et al. (1990), o suco de uva possui compostos fenólicos responsáveis pela cor, adstringência e estrutura. Os principais compostos fenólicos são as antocianinas, os taninos e os ácidos fenólicos. Os polifenóis agem contra o envelhecimento do organismo e reduzem a oxidação de outras moléculas, sendo os maiores responsáveis pela diminuição dos radicais livres (CHIVA-BLANC et al., 2012).

Os principais processos utilizados para elaboração do suco de uva por aquecimento são extração por trocadores de calor e por panelas extratoras por arraste de vapor. O sistema de extração por trocadores de calor conhecido como 'tubo em tubo' é muito usado para a elaboração de suco de uva integral em médios ou grandes volumes. O conjunto dos equipamentos consiste de uma desengaçadora/esmagadora para o processamento inicial da uva, um tanque de reação enzimática conectado ao sistema tubo em tubo, onde a uva esmagada e o suco circulam em um tubo interno ao redor do qual circula vapor d'água quente. Um segundo tanque de estocagem acolhe o suco, uma vez completado o tempo de extração. Este tanque pode estar conectado a um sistema de resfriamento. Conectado a esse segundo tanque, pode haver um filtro para a filtração do suco. Na sequência, há um pasteurizador e o aparato de envase. O sistema *flash détente* é uma variação do sistema acima descrito. O diferencial mais importante é a existência, neste caso, de uma câmara de vácuo acoplada a uma torre de

resfriamento. O suco obtido por aquecimento é rapidamente resfriado sob vácuo, o que mantém intactas suas propriedades de cor e aromáticas (GUERRA, 2016).

O processo de sulfitação ou sulfitação, também conhecido como Método Flanzky, consiste em macerar a uva esmagada por alguns dias em ambiente saturado por solução de enxofre, com posterior separação do mosto. Às uvas previamente desengaçadas e esmagadas, adiciona-se uma solução concentrada de sulfito, o qual promove a extração de líquido e a proteção química de certos compostos orgânicos nele contidos. O suco assim obtido pode ser estocado por determinado tempo ou dessulfitado imediatamente para envase. Este sistema é normalmente usado no processamento de grandes volumes de uva (GUERRA, 2016).

A elaboração por aquecimento, por sua vez, consiste em aquecer a uva liberando o suco nelas contido. O aquecimento da uva a temperaturas compreendidas entre 70°C e 90°C para extração de cor, separação do mosto e engarrafamento a quente é conhecido como método Welch (GUERRA, 2016).

Outro método utilizado para elaboração do suco é o da panela extratora por arraste de vapor que é uma derivação do método Welch. Trata-se de um aparato simples, que pode ser construído sob muitas variantes. O modelo mais básico é composto de uma fonte de calor, que aquece um recipiente contendo água potável. Na parte superior está acoplada uma segunda panela, com pequenos orifícios em sua parte inferior, a qual contém a uva desgranada e intacta. O vapor d'água formado pela fervura desta sobe e passa através das bagas de uva, amolecendo-as. Desse modo, o suco das bagas amolecidas é liberado e recolhido diretamente em um contêiner. O suco assim obtido pode ser imediatamente engarrafado, ainda quente, ou ser resfriado para a decantação das borras para mais tarde sofrer pasteurização e envase (GUERRA, 2016). O método de arraste de vapor é uma tecnologia cujo equipamento foi desenvolvido empiricamente, em 1988, por produtores e técnicos do Centro Ecológico da cidade de Ipê e vem sendo aperfeiçoado no decorrer da sua utilização (VENTURIN, 2004). Este sistema pode ser instalado individualmente ou em sequência.

Com relação as propriedades bioativas, as frutas e seus derivados são consideradas fontes importantes de macro e micronutrientes, mas também possuem outros compostos que promovem benefícios adicionais à saúde e protegem o corpo humano contra diferentes tipos doenças crônicas, como obesidade, diabetes mellitus, dislipidemias, hepatopatias e cânceres (DEVALARAJA; JAIN; YADAV, 2011; WOOTTON-BEARD; RYAN, 2011). Segundo a Resolução RDC nº. 2, de 07 de janeiro de 2002, os

compostos bioativos compreendem, além dos nutrientes, substâncias não-nutrientes, que possuem ação metabólica ou fisiológica específica (BRASIL, 2002). Dentre esses compostos, aqueles com ação antioxidante, como algumas vitaminas e alguns compostos fenólicos, têm atraído grande interesse por seus efeitos comprovados na proteção contra o estresse oxidativo (NIKI, 2010; MALTA et al., 2012).

A composição química do suco de uva depende da variedade, da maturação, da condição climática, origem geográfica, ação de patógenos e dos tratamentos fitossanitários e cultivares (RIZZON et al., 1998; MARZOTO, 2005). É também influenciada pela tecnologia de elaboração, principalmente pelo tempo e temperatura de extração, dentre outros (RIZZON et al., 1998; VENTURIN, 2004; CABRERA et al., 2008).

Segundo MARCON et al., (2016) nos sucos elaborados através das panelas extratoras, a extração de resveratrol e compostos fenólicos totais é superior aos sucos elaborados por trocador de calor, provavelmente devido ao maior tempo de contato com as uvas (cascas) no aquecimento e extração do suco. Venturin (2004) relata que o vapor produzido pelo gerador das panelas extratoras aquece as uvas promovendo o rompimento das estruturas da casca e despectinização do mosto, facilitando o arraste de compostos fenólicos presentes na casca.

Os compostos fenólicos das uvas podem ser classificados em flavonóides e não-flavonóides. Do primeiro grupo, fazem parte os flavanóis (catequina, epicatequina), flavonóis (caempferol, quercetina e miricetina) e antocianinas, e ao segundo grupo pertencem os ácidos fenólicos, hidroxibenzóicos e hidroxicinâmicos. Além destes compostos, pode-se encontrar também o resveratrol, polifenol pertencente à classe dos estilbenos (ABE et al., 2007). Segundo Lima et al., (2007) em uvas, compreendem derivados do ácido hidroxinâmico, como os ácidos cafeico e cumárico; flavonóides (como as antocianinas); flavonóis e as protocianidinas (também conhecidas como taninos).

As uvas vermelhas são especialmente ricas em resveratrol (3,5,4-trihidroxiestilbeno), um composto fenólico sintetizado na casca, com importantes funções antioxidantes, anti-inflamatórias e estrogênicas e que atua na prevenção de doenças cardiovasculares e cânceres.

Os compostos fenólicos estão amplamente distribuídos no reino vegetal, já tendo sido detectados mais de oito mil deles em plantas (PIETTA, 2000). Este grupo de compostos em sua maioria apresenta potente ação antioxidante, necessária para o funcionamento das células vegetais. São encontrados, geralmente, em verduras, chás,

algumas bebidas e frutas. Entre as frutas, a uva é uma das maiores fontes de compostos fenólicos (FRANCIS, 2000), sendo que estes estão presentes também em seus derivados, como, por exemplo, em vinhos e sucos. Nas uvas, as áreas de maior acúmulo de polifenóis são a película, sementes (GIOVANNINI, 2008), polpa e engaço (FLANZY, 2000). Estudos demonstram que as concentrações destes compostos variam de 1% a 4% no engaço, 1% a 2% na casca e de 5% a 8 % nas sementes (MARASCHIN, 2003). Essencialmente, a uva contém compostos não flavonóides na polpa e flavonóides na casca, semente e engaço. Desta maneira, a transformação tecnológica adotada condiciona a extração dos polifenóis a partir de diferentes partes do cacho e das reações posteriores destas moléculas. Além da tecnologia adotada na elaboração (tempo de contato com a casca, temperatura...) outros fatores como a maturação, o ponto de colheita, a cultivar, fatores edafoclimáticos, o período e a forma de armazenamento podem influenciar a presença dos compostos fenólicos nos vinhos e sucos (FACCO, 2008).

O resveratrol é um dos elementos encontrados na casca e sementes de uvas, além de quercetina, tanino, sais minerais (potássio, cálcio, fósforo, zinco, ferro) e também várias vitaminas. Estes compostos são transferidos para o mosto e vinho durante o processo de produção. O resveratrol também pode ser encontrado em raízes e talos de videiras, porém em concentração maior na película das bagas que podem conter de 50 a 100µg (JUNIOR; SANTOS, 2013).

O resveratrol é um micronutriente, uma fitoalexina produzida por diversas plantas. Um produto natural, que pertence a classe dos estilbenos, presente em mais de 70 espécies de vegetais, entre elas destaca-se o eucalipto, o mirtilo, amora e uva (PENNA; HECKTHEUER, 2004). E

2.4 Sistemas de cultivo de *Vitis* sp

A produção de uvas no Brasil está dividida em dois grupos: um formado pelas uvas finas ou européias (*Vitis vinifera*), e outro grupo formado pelas uvas comuns rústicas ou americanas (*Vitis labrusca* ou híbridas). Estes grupos apresentam características diferenciadas quanto à produção, resistência a pragas e doenças e produtos que originam. As uvas finas são utilizadas para elaboração de vinhos finos (Cabernet Sauvignon, Merlot, Tannat, etc.) ou para mesa (Itália, Rubi, Benitaka, Brasil, Red Globe, etc.) e, de modo geral, apresentam baixa resistência às principais doenças

da cultura. Os produtos elaborados a partir dessas cultivares são mais valorizados, apresentam um custo de produção mais elevado em relação às cultivares de uvas rústicas (NACHTIGAL & SCHNEID, 2007)

As uvas comuns podem ser utilizadas para elaboração de sucos, vinho de mesa e para o consumo in natura. Apresentam um menor custo de produção, porém, normalmente, são comercializadas por um valor menor do que as uvas finas. O vinho de mesa, no Brasil, corresponde a cerca de 80% do vinho produzido e consumido (NACHTIGAL & SCHNEID, 2007).

De modo geral, as uvas comuns se caracterizam pela alta produtividade e resistência às principais doenças fúngicas, adaptando-se bem às condições ambientais do Sul do Brasil com isso são recomendadas para a produção de base orgânica (NACHTIGAL & SCHNEID, 2007).

Na vitivinicultura orgânica, o uso de alguns produtos químicos é proibido. De acordo com a Instrução Normativa n. 007 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2003), que dispõe sobre as normas para a produção de orgânicos, é vedado o uso de agrotóxicos sintéticos no controle de pragas e doenças, as quais são comumente controladas, ou apenas amenizadas, com caldas e preparados naturais.

Seguindo as tendências mundiais, o consumidor brasileiro também passou a valorizar alimentos produzidos em sistemas de produção que valorizam compromissos com a preservação do meio-ambiente, da saúde e da estrutura de produção, que possibilitem interação consumidor/produtor, com produto final que atenda aos requisitos de segurança alimentar (CAMARGO; TONETTO; HOFFMANN, 2011).

Em busca de alternativas quanto ao cultivo e produção de uvas, os produtores foram atraídos do sistema de cultivo convencional, em que se empregam herbicidas e pulverizações com fungicidas sintéticos, para um sistema tecnologicamente mais limpo, o sistema de cultivo orgânico, onde se reduzem o uso de insumos sintéticos, o impacto ambiental e os riscos de intoxicações principalmente do aplicador, e consequentemente maior valorização comercial do produto final (ROMBALDI et al., 2004).

Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se utilizam técnicas específicas que adotam a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em

contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003) .

Para ser considerado orgânico, o produto tem que ser produzido em um ambiente de produção orgânica, onde se utiliza como base do processo produtivo os princípios agroecológicos que contemplam o uso responsável do solo, da água, do ar e dos demais recursos naturais, respeitando as relações sociais e culturais (BRASIL, 2003). Também segundo Meirelles & Rupp (2005), para o cultivo agroecológico se desenvolver adequadamente, é necessário que o ambiente esteja em equilíbrio, principalmente o solo, pois é daí que a videira se nutre e acontece o controle fisiológico de pragas e moléstias.

A produção, o processamento e a comercialização de produtos orgânicos no Brasil são regidos pela Lei 10.831/03 e seus anexos, que abrange os produtos agrícolas não transformados, os produtos de origem animal e os alimentos transformados. A mesma define igualmente as exigências mínimas requeridas para inspeção à qual cada produtor, processador ou cada comerciante de produtos orgânicos deve submeter-se e com as quais deve assumir compromisso. Para os produtos orgânicos serem comercializados, três possibilidades são estabelecidas pela Lei 10.831/03:

(1) Venda direta ao consumidor - nessa forma de regularização, quem dá a garantia da qualidade orgânica é o produtor, acompanhado de perto pela sociedade. A garantia se baseia na relação de confiança entre quem vende e quem compra. Os produtores devem permitir que seus consumidores visitem sua propriedade, para que possam verificar a produção. Também permitem a entrada dos órgãos de fiscalização, sempre que preciso.

(2) Sistema Participativo de Garantia (SPG) - que é formado pela reunião de produtores e outras pessoas interessadas em organizar a sua estrutura básica, que é composta pelos Membros do Sistema e pelo Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC). Os Membros do Sistema são pessoas físicas ou jurídicas que fazem parte de um grupo classificado em duas categorias, distribuidores, comercializadores, transportadores e armazenadores. Os colaboradores são os consumidores e suas organizações, os técnicos, as organizações públicas e privadas, as que representam as mais diferentes classes e os parceiros (colaboradores) que possam ajudá-los a dar garantia a seus produtos. Todos tomam conta de todos e se visitam, para

garantir a qualidade orgânica.

(3) Certificação auditada - as Certificadoras por Auditoria atuam comercialmente na prestação de serviços de certificação a produtores individuais e grupos. Têm por obrigação avaliar e garantir a conformidade da produção orgânica sob sua responsabilidade. Devem estar regularmente constituídas para esta atividade e possuir mecanismos de resolução de conflitos, atendimento a denúncias e aplicação de sanções administrativas. Devem manter os clientes atualizados quanto às normas vigentes e realizar visitas programadas e sem aviso prévio às unidades, ao menos uma vez ao ano. Segundo a complexidade e o grau de risco da produção, estas visitas deverão ocorrer com maior frequência. A Certificadora por Auditoria deve possuir quadro profissional habilitado e registrados em seus conselhos profissionais (inspetores e auditores) que procederão, respectivamente, com as visitas de inspeção "*in loco*" às propriedades e com as análises de aceitação de certificação. Desta forma, os produtores não participam dos processos decisórios sobre certificação (ECOCERT, 2013).

No Brasil a produção orgânica vem crescendo ano após ano sendo que a área cultivada já atinge cerca de 270 mil hectares com 6,4 mil produtores. (Programa Biogarantia, 2005). Na Serra Gaúcha as variedades de uvas que estão sendo produzidas organicamente são principalmente as variedades americanas (Isabel, Concord, Bordô e Niágara), *Vitis vinifera* (Cabernet Sauvignon e Gamay) e de mesa como Itália, Rubi e Perlona (MEIRELLES & RUPP, 2005).

Nas variedades americanas vem sendo possível o cultivo agroecológico com a manutenção e até pequenos aumentos de produtividade e uvas de mesma qualidade substituindo o convencional (GIOVANNINI, 2001).

O Quadro 1 apresenta a Instrução Normativa nº 46, de 6 de Outubro de 2011 que estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Vegetal, bem como a lista de substâncias permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção Vegetal.

QUADRO 1. Substâncias e práticas permitidos para uso em sistemas orgânicos de produção de acordo com a IN 46/2011 do MAPA alterada pela IN 17/2014

SUBSTÂNCIAS E PRÁTICAS	RESTRIÇÃO DE USO
Própolis	Sem restrição
Óleos essenciais	Sem restrição
Sabão e detergentes neutros e biodegradáveis	Sem restrição
Preparados homeopáticos e biodinâmicos	Sem restrição
Cal hidratada	Sem restrição
Bicarbonato de sódio	Sem restrição
Dióxido de cloro	Sem restrição
Agentes de controle biológico	Proibido uso de OGMs Preparados viróticos, fúngicos ou bacteriológicos deve ser autorizado pela Certificadora
Armadilhas de insetos, repelentes mecânicos, materiais repelentes	Uso de inseticida nas armadilhas deve ser autorizado pela Certificadora
Feromônios e aleloquímicos	Estacas ou plantas não comestíveis Proibida a pulverização
Extratos de plantas e outros preparados fitoterápicos	Nicotina pura é proibida Extrato de fumo, piretro, rotenona, azadiractina devem ser autorizados pela Certificadora
Algas marinhas, extratos de algas	Extração legal. Sem tratamento químico.
Solventes (álcool e amoníaco)	Proibido em pós-colheita. Necessidade de autorização pela Certificadora.
Ácidos naturais	Necessidade de autorização pela Certificadora
Dióxido de carbono, gás de nitrogênio (atmosfera modificada) e tratamento térmico	Necessidade de autorização pela Certificadora.
Permanganato de potássio	Proibido em pós-colheita. Necessidade de autorização pela Certificadora.
Óleos vegetais e derivados	Isentos de substâncias proibidas (OGMs) Autorizado pela Certificadora
Fosfato de ferro	Uso como moluscicida Proibido em pós-colheita
Etileno	Agente de maturação
Óleo mineral	Proibido em pós-colheita Isentos de substâncias proibidas. Autorizado pela Certificadora
Bicarbonato de potássio (sódio e cálcio)	Autorizado pela Certificadora
Pó de rocha	Respeitado os limites máximos de metais pesados, dependendo da análise
Enxofre	Necessidade de autorização pela Certificadora
Calda bordalesa e sulfocálcica	Necessidade de autorização pela Certificadora
Cobre nas formas de hidróxido, oxicloreto, sulfato, óxido e octanoato	Proibido em pós-colheita Autorização pela Certificadora

Fonte: CAMATTI-SARTORI; VENTURIN, (2016). Modificado

No quadro 2 estão listados os limites máximos permitidos para sistemas de produção orgânica segundo o Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias referendada pelo Codex Alimentarius Internacional.

QUADRO 2. Limites máximos de contaminantes permitidos em sistemas orgânicos de produção

Elemento	Limite (mg kg ⁻¹ de matéria seca)
Arsênio	15
Cádmio	20
Cobre	0,7
Níquel	70
Chumbo	25
Zinco	45
Mercúrio	200
Cromo (VI)	0,0
Cromo Total	70
Coliformes termotolerantes (NMP/g de MS)*	1000
Ovos viáveis de helmintos**	1
<i>Salmonella</i> sp.	Ausência em 10g de matéria seca

Fonte: CAMATTI-SARTORI; VENTURIN, (2016). Modificado

* Número mais provável por grama de matéria seca

** Número por quatro gramas de sólidos totais

Com relação ao sistema de produção convencional de agricultura, este, passou a ser dominante a partir dos novos descobrimentos da química agrícola, da biologia e da mecânica ocorridos no início do século XX, passando a predominar particularmente depois da II Guerra Mundial. (CAPORAL & COSTABEBER, 2004).

O padrão agrícola estabelecido no período pós-Segunda Guerra Mundial teve a sua base tecnológica assentada, principalmente, no uso de agroquímicos e de agrotóxicos (incluem os fertilizantes e os corretivos agrícolas), na mecanização do campo, em *cultivares* (variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal, devendo ser passível de reprodução e descrita em publicação especializada disponível e acessível ao público) de alto potencial de rendimento e em técnicas de irrigação, visando a elevação dos índices de produtividade. A formação desse padrão nos países industrializados é resultado de processos contínuos de mudanças que a agricultura sofreu a partir da Revolução Industrial, quando as primeiras máquinas agrícolas vinham propor o desuso de ferramentas tradicionais. Nessa perspectiva, o padrão produtivo que se estabeleceu na agricultura brasileira seguiu uma visão modernizante neoclássica, defendida por

Schultz (1965) sendo chamada por alguns autores de modernização “parcial”, e “conservadora”, pelo fato de alterar a base tecnológica produtiva, sem modificar a estrutura agrária vigente (GRAZIANO, 1986). Existe, portanto, uma estreita relação entre a agricultura moderna intensiva e a utilização de agrotóxicos.

A introdução dessas práticas em países menos desenvolvidos provocou um aumento na produção agrícola de países não-industrializados. Nessa ocasião, países como o Brasil e a Índia foram alguns dos principais beneficiados. Juntamente com esses benefícios, alguns problemas começaram a surgir, sendo estes observados a partir do crescimento acelerado e desordenado do setor agrícola (PAULUS, 1999)

A preocupação ambiental surgiu, então, a partir da década de 90, quando a disseminação dessas práticas em todo o território nacional permitiu que o Brasil vivesse um surto de desenvolvimento agrícola, caracterizado pelo aumento da fronteira agrícola e pela propagação de culturas. Uma das maiores consequências desse crescimento foi o consumo elevado e descontrolado de agrotóxicos. Esses resultados puderam ser comprovados no final da década de 90, mais especificamente no ano de 1998, quando pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicaram que o consumo de agrotóxicos no Brasil correspondeu em cerca de 307 mil t de produtos comerciais.

O uso intenso de agrotóxicos pode causar a degradação dos recursos naturais, em alguns casos de forma irreversível, levando à ocorrência de desequilíbrios biológicos e ecológicos, entre eles a contaminação de lençóis freáticos e aquíferos (ARIAS et al, 2008).

Para enfatizar a extensão desse problema ambiental, as pesquisas realizadas pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos (*United States Geological Survey* – USGS) mostram que os agrotóxicos têm sido encontrados frequentemente em lagos, rios e córregos. É importante mencionar que tal situação também se repete em outros países, como o Brasil. O mercado de uvas tem sua produção convencional baseado no cultivo que utiliza agrotóxicos para controle de pragas e fungos.

Segundo o Decreto Federal Brasileiro no. 4.074, de 4 de janeiro de 2002, entendem-se por *agrotóxicos*: “produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e no beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da

ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento das plantas”. De modo similar, a Agência de Proteção Ambiental Norte-Americana define o termo *agrotóxico* como sendo uma substância química ou mistura de substâncias utilizadas para prevenir, destruir, repelir ou mitigar qualquer praga, ou mesmo, para regular, desfolhar e dessecar plantas (EPA, 2007).

Essas substâncias são classificadas em acaricidas, bactericidas, fungicidas, herbicidas, inseticidas, nematicidas, raticidas, vermífugos, entre outros, de acordo com as pragas que controlam. Os agrotóxicos também podem ser classificados em *orgânicos*: carbamatos (nitrogenados), clorados, fosforados e clorofosforados; *inorgânicos*: cujas composições químicas apresentam arsênio, tálio, bário, nitrogênio, fósforo, cádmio, ferro, selênio, chumbo, cobre, mercúrio e zinco e, *botânicos*: compostos de nicotina, piretrina, sabadina e rotenona (extraídas do timbó ou tingui - planta tóxica usada por índios brasileiros no preparo de arpões para pegar peixes) (BAIRD, 2002).

Por outro lado, a realidade em termos de produção de uva, na medida em que desenvolve e evolui, trabalha com práticas agrícolas, desenvolvidas na maioria das vezes pelo método convencional e, em muitas vezes, distantes da realidade. O manejo e utilização de agrotóxicos tem criado um dano ambiental como: contaminação do solo, da água, dos animais, do homem, além do desequilíbrio biológico alterando a absorção dos nutrientes e de material orgânico que reduz a biodiversidade.

Para manejo de doenças o controle químico deve utilizar produtos registrados para a cultura. O quadro 3 apresenta os produtos registrados para o cultivo de videiras no Brasil.

QUADRO 3: Grade de agroquímicos registrado para a cultura da uva

Principais Fungicidas	
Princípio Ativo	Nomes Comerciais
Azoxistrobina	Amistar WG®
Benalaxil + mancozebe	Galben®, Tairel®
Boscalida + Cresoxim Metílico	Collis®
Captan	Orthocide® 500
Ciazofamida	Ranman®
Cimoxanil + Contatos	Duetto® WG, Zetanil® e Zetanil® WG, Equation®, Academic®, Cimox® WP Helm, Curzate® BR, Curathane®, Micene®, Harpon® WG
Clorotalonil	Bravonil® 500 e Bravonil® 750WP e Bravonil® Ultrex, Daconil®
Cresoxim Metílico	Arcadia®, Stroby® SC

Difenoconazol	Score®, Flare®
Dimetomorfe	Forum®
Ditianona	Delan®
Enxofre	Kumulus® DF
Famoxadona + Mancozebe	Midas® BR
Fenamidona	Censor®
Folpet	Folpan® Agricur 500 WP
Fosetil	Aliette®
Hidróxido de Cobre	Ellect®, Garant® BR, Garra® 450 WP, Kocide® WDG Bioactive
Imibenconazol	Manage® 150
Iprodiona	Rovral® SC
Mancozebe	Dithane® NT, Mancozebe Sipcam, Manzate® 800 e Manzate® WG, Unizeb® 800
Metalaxil + Mancozebe	Ridomil Gold® MZ
Metconazol	Caramba® 90
Metiran	Polyram® DF
Oxicloreto de Cobre	Cuprogarb® 500, Difere®, Recop®, Cupravit® Azul BR
Piraclostrobina	Comet®, Cabrio Top®
Pirimetanil	Mythos®
Procimidona	Sialex® 500, Sumilex® 500 WP
Propineb	Antracol® 700 WP
Sulfato de Cobre	Microsal
Sulfato Tribásico de Cobre	Starky®
Tebuconazol	Folicur® 200 EC e Folicur® PM, Rival®, Constant®, Egan®, Elite®
Tetraconazol	Domark® 100 EC
Tiofanato Metílico	Cercobin® 700WP, Viper® 700 e Viper® 500 SC, Cerconil® SC e Cerconil® WP, Metiltiofan®
Zoxamida + Mancozebe	Stimo® WP

Principais Inseticidas e Acaricidas	
Princípio Ativo	Nomes Comerciais
Abamectina	Abamex®, Vertimec®
Azadiractina	Azamax®
Bacillus Thuringiensis	Agree®, Dipel®
Bifenthrin	Capture® 100 EC e Capture® 400 EC, Talstar®
Carbosulfano	Marshal® 400 e Marshal® 400 SC
Clorantraniliprole	Voliam Targo®
Enxofre	Kumulus® DF
Imidacloprid	Provado® 200 SC
Indoxacarbe	Rumo®
Lambda Cialotrina	Karate Zeon® 50 CS
Óleo Mineral	Triona®
Tiametoxan	Actara® 10GR e Actara® 250 WG
Zetacypermethrin	Mustang® 350 EC

Principais Herbicidas	
Princípio Ativo	Nomes Comerciais
Dicloreto de Paraquat	Helmoxone®, Paradox®
Glifosato	Roundup® Original e Roundup® WG, Polaris®, Atanor®, Gliz®, Nortox®
Glufosinato de amônia	Finale®

Fonte: AGROFIT.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado durante o ciclo reprodutivo 2014/2015. A propriedade sob manejo orgânico pertence a Zaim Ferranti, produtor da COOPEG (Cooperativa dos Produtores Ecologistas de Garibaldi), localizada no distrito de Marcorama no município de Garibaldi, situado na região Serrana do Rio Grande do Sul, distante 114 quilômetros de Porto Alegre com altitude de 522 metros, latitude sul de 29°17'20" e longitude oeste de 51°38'. Já o cultivo convencional foi executado numa propriedade lindeira desta citada. As coletas de uvas para produção dos sucos foram provenientes de 10 plantas dentro de cada unidade experimental. As videiras utilizadas no experimento são da variedade Bordô (*Vitis labrusca*)

As pulverizações foram realizadas com atomizador acoplado no trator, com capacidade 500L, equipamento com bico tipo cônico. Foram realizadas 9 aplicações de acordo com os estágios fenológicos, nas primeiras horas da manhã, devido a temperaturas mais baixas. As aplicações dos tratamentos fitossanitários tanto do tratamento orgânico quanto o convencional foram realizadas nas mesmas datas

TABELA 1: Data da aplicação dos tratamentos e estágios fenológicos da videira. Safra 2014/2015. Marcorama

Aplicação	Data da Aplicação	Estagio fenológico
1°		1° folha separada
2°	23/09/14	5 a 6 folhas separadas
3°	01/10/14	15 Flores agrupadas
4°	08/10/14	19 Flores abertas
5°	14/10/14	23 Plena florada
6°	20/10/14	27 Limpeza de cacho
7°	27/10/14	29 Grão chumbinho
8°	04/11/14	33 Início da compactação
9°	05/12/14	35 Início da maturação
10°	23/12/14	38 Maturações plena

3.1 Condução do vinhedo sob manejo orgânico

As videiras utilizadas no experimento estão em plena produção desde 2008, com área de 0,3 hectares, idade aproximada de 9 anos, conduzida no sistema latada, enxertada em P1103, com espaçamento de 1,5m entre plantas e 2,5m entre filas, resultando 2650 plantas/ha onde foi utilizada poda mista e poda verde.

O manejo do solo foi realizado sem adubação química, utilizando-se adubação verde com aveia preta, ervilhaca e nabo forrageiro e composto orgânico BEIFORT® (1%N; 1,1%P₂O₅; 1%K₂O) na quantidade de 1000Kg/ha.

Para acamar a matéria verde foram feitas roçadas com roçadeira acoplada no trator (entre filas) e manual (entre plantas). Não foi utilizado dessecante em nenhuma área do experimento.

O tratamento de inverno foi com calda sulfocálcica (9%Ca; 20%S) na concentração de 8% (8L calda sulfocálcica /100L de água) numa única aplicação no mês de julho.

O figo da índia (palma do cacto), é usado como adesivo natural, para melhor aderência dos tratamentos aplicados (MEIRELLES; RUPP, 2005). A quantidade utilizada foi de 1kg triturados/100L água. A função dos adjuvantes neste trabalho é reduzir o risco de deriva das aplicações e aumentar a deposição da calda sobre as plantas.

Durante a fase vegetativa e produtiva foram realizadas diversas aplicações para o

controle das doenças fúngicas no manejo orgânico de acordo com a tabela 2.

TABELA 2: Tratamentos, dosagens utilizados no vinhedo sob manejo orgânico. Safra 2014/2015.

Data	Produtos	Concentração
23/09/14	Kocide® (hidróxido de cobre)	120g/100L
	Cinza	0,5%
	Figo da Índia	1%
01/10/14	Kocide® (hidróxido de cobre)	120g/100L
	Cinza	0,5%
	Leite	1%
	Açúcar orgânico	0,15%
	Figo da Índia	1%
08/10/14	Terra Sorb® (fertilizante foliar com aminoácidos)	2%
	Figo da Índia	1%
14/10/14	Kocide® (hidróxido de cobre)	150g/100L
	Figo da Índia	1%
20/10/14	Kocide® (hidróxido de cobre)	150g/100L
	Figo da Índia	1%
	Calda Bordalesa	0,8% sulfato de cobre; cal para atingir pH8
27/10/14	Figo da Índia	1%
	Calda Bordalesa	1,2% sulfato de cobre; cal para atingir pH8
04/11/14	Figo da Índia	1%
	Calda Bordalesa	1,2% sulfato de cobre; cal para atingir pH8
05/12/14	Figo da Índia	1%
	Calda Bordalesa	1,2% sulfato de cobre; cal para atingir pH8
23/12/14	Figo da Índia	1%

3.2 Condução do vinhedo sob sistema convencional

O vinhedo sob manejo convencional possui uma área de 0,8 hectares, idade de 12 anos, conduzida no sistema latada, enxertada em P1103, com espaçamento de 1,5m entre plantas e 2,5m entre filas, resultando 2650 plantas/ha onde foi utilizada poda mista e também foi realizada a poda verde.

O manejo do solo foi realizado com adubação química, utilizando adubação verde com aveia preta e ervilhaca e utilizado adubo químico. Para acamar a matéria verde foi utilizado dessecante de princípio ativo Glifosato (marca comercial ROUNDUP ORIGINAL®).

Como tratamento de inverno também foi utilizado calda sulfocálcica (9%Ca;

20%S) na concentração de 8% (8L calda sulfocálcica /100L de água) numa única aplicação no mês de julho.

Durante a fase vegetativa e produtiva foram realizadas diversas aplicações para o controle das doenças fúngicas no manejo convencional de acordo com a tabela 3.

TABELA 3: Tratamentos, dosagens utilizados no vinhedo sob manejo convencional. Safra 2014/2015.

Data de aplicação	Produtos	Concentração
23/09/2014	Delan®	125g/100L
01/10/2014	Antracol® Cercobin®	300g/100L 70g/100L
08/10/2014	Antracol® Cercobin®	300g/100L 70g/100L
14/10/2014	Antracol® Cercobin®	300g/100L 70g/100L
20/10/2014	Antracol® Amistar®	300g/100L 24g/100L
27/10/2014	Calda bordalesa	0,8%
04/11/2014	Calda bordalesa	1,2%
05/12/2014	Calda bordalesa	1,2%
23/12/2014	Calda bordalesa	1,2%

TABELA 4: Produtos fitossanitários, princípio ativo, dosagens, período de carência e classe toxicológica

Princípio ativo	Produto comercial	Dosagem (g ou ml/100L)	Período de carência (dias)	Classe toxicológica
DITIANONA	DELAN®	125	28	I
TIOFANATO METILICO	CERCOBIN®	70	14	I
PROPINEB	ANTRACOL®	250 a 300	7	II
AZOXISTROBINA	AMISTAR®	24	7	IV
HIDRÓXIDO DE COBRE	KOCIDE®	180	7	III
SULFATO DE COBRE	CALDA BORDALESA			IV

3.3 Tratamento testemunha

Além dos dois manejos utilizados, houve uma parcela (duas fileiras), do vinhedo sob manejo orgânico que não foi realizado nenhum tratamento sendo considerado como a testemunha. As mesmas estavam localizadas na borda norte do manejo orgânico próximas a área de mata nativa. O número de plantas utilizadas no experimento foram de 100 plantas, e dentro desta parcela foram coletadas uvas de 10 videiras para a produção de suco.

3. 4 Extração do suco de uva

As uvas utilizadas para a extração do suco foram colhidas na mesma data para todas as avaliações. Não foi considerado a maturação nem a sanidade da uva para a colheita e sim o período vegetativo já que todos os vinhedos do experimento sofreram os tratos culturais e fitossanitários na mesma data.

O suco foi elaborado em 30/01/2015 em panela extratora com capacidade de 18Kg. A uva foi desengaçada e em seguida passou por processo de cozimento por um período de 50 minutos. O resultado da extração foi envasado a temperatura de 80°C em recipientes de 500ml, resultando em 23 garrafas ou seja 11,5 litros. O rendimento foi de 1L de suco para cada 1,55kg de uva Bordô.

3.5 Avaliação dos compostos fenólicos

As análises foram realizadas no IBRAVIN/LAREN, Caxias do Sul. A metodologia para avaliação de resveratrol foi segundo Mc Murtrey et al., (1994) adaptado. Todo o procedimento para avaliação compostos fenólicos totais foi Gayon et al (2003).

Os teores de catequina, epicatequina, ácido cafeico, ácido ferrúlico, ácido cumárico das amostras foram determinados por CLAE segundo as metodologias descritas por Lamuela-Raventos & Waterhouse (1994) e Gómez-Alonson et al. (2007), adaptadas. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

3.6 Dados climáticos

Os dados climáticos do período em que ocorreram os trabalhos foram obtidos da Estação Agroclimática da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, localizada nas coordenadas geográficas 29°09'44" S e 51°31'50" W a 640 metros de altitude (Tabela 7).

3.7 Análise estatística

Os dados alcançados nos experimentos foram submetidos a análise de variância. As médias dos resultados totais foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa IBM SPSS 19 Statistics.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho permitiram verificar diferenças quanto a produtividade, na composição fenólica entre sucos de uva da cultivar Bordô sob manejo orgânico, convencional e sem nenhum tipo de tratamento (testemunha).

Na tabela 5 observa-se que a produtividade (kg/ha), produção por planta (kg) e peso médio de cachos (g) foi maior no sistema de produção orgânica quando comparada ao sistema de produção convencional e sem nenhum tipo de tratamento (testemunha). No parâmetro tamanho médio dos cachos (cm) não foram observados diferenças estatísticas.

Melo (2011), relata produtividade superior a 30 t/ha em uvas 'Niagara Rosada' utilizando o manejo orgânico na estação experimental da Embrapa Uva e Vinho, usando como adubação uma boa cobertura do solo.

Segundo Giovannini (1999), a média de produtividade da variedade Bordô é de 15 a 20ton/ha. Este mesmo resultado foi verificado neste trabalho para esta variedade (Tabela 5)

Tabela 5. Produtividade, peso médio dos cachos de *Vitis labrusca*, cv. Bordô provenientes de vinhedos cultivados em sistema de produção convencional, orgânico e sem nenhum tratamento

	Uva Bordô orgânica sem tratamento	Uva Bordô orgânica com tratamento	Uva Bordô convencional
Produção por planta (kg)	10,3b	12,05 a	10,55b
Produtividade kg/há	17201b	20123,5 a	17618,5b
Comprimento médio dos cachos (cm)	11,34a	11,33 a	10,71a
Peso médio dos cachos (g)	83b	90a	85b

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância

Na tabela 6 observa-se que a quantidade de compostos fenólicos totais se sobressaem nos sucos que foram extraídos de uvas produzidas em sistema de manejo de produção orgânica quando comparado ao sistema convencional e sem nenhum tipo de tratamento (testemunha). Estes resultados são semelhantes aos verificados por Dani et al. (2007) onde foram realizados estudos com sucos de uva brancos (Niágara) e tintos (Bordô), orgânicos e convencionais, mostrando que os sucos elaborados com uvas provenientes de cultivos orgânicos apresentavam um teor fenólico superior ao suco produzido a partir de uvas de cultivos convencionais. Este fato pode ser explicado pelo fato dos compostos fenólicos serem metabólitos secundários das plantas, produzidos e acumulados durante situações de estresse, como ataque de fitopatógenos ou falta de água, e até radiação ultravioleta (COSTA, 2010). Segundo Olsson et al., (2007), como os agrotóxicos não são utilizados no cultivo orgânico, as plantas tornam-se mais suscetíveis à ação de patógenos, produzindo uma quantidade maior destes compostos fenólicos a fim proporcionar a defesa da planta contra ataque de fitopatógenos.

Tabela 6. Características físico-químicas de sucos de *Vitis labrusca*, cv. Bordô provenientes de vinhedos cultivados em sistema de produção convencional, orgânico e sem nenhum tratamento (testemunha)

Compostos bioativos	Suco de uva Bordô orgânico sem tratamento (testemunha)	Suco de uva Bordô orgânico com tratamento	Suco de uva Bordô convencional
Compostos fenólicos totais(g/L)	75c	84 a	79b
Resveratrol (mg/L)	0,81 a	0,85 a	0,84 a
Catequina (mg/L)	4,73 a	2,29c	2,63b
Epicatequina (mg/L)	1,63 a	1,08b	0,67c
Ác. cafeico (mg/L)	6,55 a	3,01b	3,48b
Ác. ferúlico (mg/L)	2,68 a	2,20b	1,93b
Ác. cumárico (mg/L)	10,1 a	10,7 a	11 a
Acidez total (g% ác. tartárico)	0,82 a	0,73b	0,73b
Açúcares totais em glicose g/100mL	9c	10,2b	11,3 a
°Babo	10,7b	10,5b	11,4 a
°Brix	12,8b	12,3c	13,4 a
pH	3,26b	3,41 a	3,28b

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância

Nos sucos extraídos de uvas sem nenhum tipo de tratamento (testemunha) a quantidade de compostos fenólicos totais e de açúcares totais foram menores quando comparados aos de manejo orgânico e convencional. Sugere-se que, neste tratamento a maturação da uva estava incompleta visto que a quantidade de acidez total (g% ác. tartárico) é maior e a quantidade de açúcares totais em glicose é menor quando comparado aos outros dois manejos (Tabela 6).

Já não foi verificada diferença significativa na concentração do composto bioativo resveratrol nos sucos obtidos com uvas produzidas nos três sistemas de manejo avaliados (tabela 6). Segundo SAUTTER et al (2005), o resveratrol é uma fitoalexina produzida por diversas plantas como eucalipto, amendoim, amora e também está presente em uvas e é sintetizada na casca como resposta ao estresse causado por ataque fúngico, dano mecânico ou por irradiação de luz ultravioleta.

Segundo MENDES (2011), o resveratrol está presente na película da uva, gerado

por estresse que a planta sofre, que tem a capacidade de manter a parede livre de ataques de bactérias, fungos, radiação, parasitas.

Com relação as catequinas, epicatequina, ácido cafeico e ácido ferúlico estes estiveram presentes em maior concentração em sucos extraídos do vinhedo sem nenhum tipo de tratamento (testemunha) (Tabela 6), pode-se considerar que estes compostos estão esterificados ao ácido tartárico e as uvas da testemunha apresentou maior concentração de acidez total (g% ác. tartárico) e menos concentração de açúcares totais.

Os polímeros de flavonóides e catequinas são também chamados de proantocianidinas ou taninos condensados, e são encontrados naturalmente em uvas (WILEY, 2006). As catequinas, assim como as procianidinas, taninos, taninos condensados e tanóides são sinônimos mais populares dentro do grupo das proantocianidinas. Estas catequinas monoméricas e proantocianidinas são responsáveis principalmente pela adstringência, amargor e estrutura dos vinhos. (MONTEALEGRE et al., 2006).

Ao estudar vinhos e suas composições fenólicas, Fernández- Pachón et al. (2006), constataram que o ácido cafeico, epicatequina, catequina, quercetina, *trans*-resveratrol, caempferol, ácido gálico, tirosol, 5-metilfurfural, dentre outros, possuem uma alta correlação linear com a atividade antioxidante total dos vinhos

Os principais compostos fenólicos não-flavonoides derivados dos ácidos cinâmicos são ésteres de ácido caféico, cumárico e ferúlico, que estão presentes em alimentos como maçã, pera, cereja e damasco. Quanto aos derivados dos ácidos benzóicos destacam-se os ácidos salicílico, gálico, elágico, protocatéico e vanílico, que são encontrados em morango, uva, laranja, limão e tangerina (SILVA et al., 2010)

Um fator importante a ser considerado é que no tratamento que não recebeu nenhum trato fitossanitário (testemunha) e o tratamento sob manejo orgânico, ocorreu um expressivo ataque de míldio - *Plasmopara viticola* e podridão da Uva madura - *Glomerella cingulata*. Desta forma acredita-se que o sistema de defesa de *Vitis labrusca* variedade Bordô tenha sofrido indução do metabolismo secundário, especialmente pela síntese de compostos fenólicos.

Segundo Moreno-Arribas e Polo, (2009) e Guerra (2005), os derivados do ácido cinâmico, como, por exemplo, o ácido *p*-cumárico, o ácido ferúlico e o ácido caféico, encontram-se geralmente na forma de ésteres do ácido tartárico. São importantes pela facilidade com que são oxidados. Os derivados do ácido benzóico são os ácidos

salicílico, vanílico, hidroxibenzóico, gentísico, siríngico, gálico e protocatéquico.

Entre os estilbenos, o resveratrol é o mais conhecido, o qual se encontra na casca da uva (GUERRA, 2005) e sua concentração varia em função de fatores diversos, dentre os quais a variedade de uva. Na uva esta fitoalexina é sintetizada na casca como resposta ao stress causado por ataque fúngico (*Botrytis cinerea*, *Plasmopora viticula*), dano mecânico ou por irradiação de luz ultravioleta (SAUTTER et al., 2005).

Neste trabalho, os compostos fenólicos foram mais expressivos no tratamento sob manejo orgânico, que sofreu ataque de fitopatógenos, seguido pelo manejo convencional, que recebeu uma carga de agroquímicos liberados para esta cultura.

Os compostos fenólicos são metabólitos secundários das plantas produzidos e acumulados nos tecidos das plantas, durante situação de estresse, entre eles fungos, umidade, entre outros. Como pesticidas não são usados na agricultura orgânica, as plantas ficam mais suscetíveis à ação de compostos fitopatógenos, isso faz com que produzam quantidades maiores de compostos fenólicos como um método de autodefesa (Soleas et al., 1997).

Quanto a acidez total (ácido tartárico), também foi maior nos sucos elaborados a partir de uvas sem nenhum tipo de tratamento (testemunha). Isto também pode ser explicado pelo ataque de *Glomerella cingulata*. A sanidade da uva comprometida pelo ataque deste fungo fitopatogênico deve ter aumentado a quantidade de ácidos orgânicos e conseqüentemente da acidez total. Também pode ser explicada pela concentração menor de açúcares totais, conseqüentemente menor maturação das uvas neste tratamento.

Com relação aos açúcares totais (tabela 6), a concentração dos mesmos foi menor no suco de uva proveniente do experimento que não recebeu nenhum tipo de tratamento (testemunha). Supõe-se que foi devido a maturação incompleta do mesmo e ao ataque de fungos fitopatogênicos.

Referente aos valores de °Brix, o suco proveniente de manejo convencional apresentou maior concentração de sólidos solúveis totais, destacando que as uvas deste manejo estavam mais maduras quando comparado aos outros dois sucos. Importante salientar que o valor do °Brix está abaixo do que estabelece a legislação brasileira que o mínimo é 14°Brix (BRASIL, 2010) para os três sucos elaborados. Segundo Rizzon e Link (2006) isso se deve ao efeito de diluição do vapor da água utilizado no aquecimento e na extração da matéria corante da uva em decorrência da utilização da panela extratora.

O valor de pH foi maior nas amostras de sucos sob manejo orgânico, quando

comparadas com o convencional e sem nenhum tipo de manejo (testemunha) (Tabela 6). Embora o sistema de cultivo orgânico pareça ter contribuído para este resultado, não foram encontrados relatos na literatura sobre tal comportamento.

Segundo Rizzon et al (1998) a acidez do mosto e do vinho pode ser avaliada pela determinação do pH, da acidez total e da concentração individual dos ácidos orgânicos.

Os ácidos tartárico e málico são os principais componentes responsáveis pela acidez do mosto da uva (BLOUIN; GUIMBERTEAU, 2000; LIMA et al 2010). As concentrações destes ácidos estão relacionadas com aspectos fisiológicos da maturação, e as características de solo, clima e práticas agronômicas (RIZZON; SGANZERLA, 2007).

As temperaturas médias registradas durante o ciclo produtivo da videira 2014/2015 foram amenas não interferindo na quantidade de aplicações de insumos neste período (Tabela 7).

Com relação precipitação foi verificado maior pluviosidade durante o mês de dezembro de 2014 (dezessete dias, conforme a Tabela 7). Este fato é importante na cultura da videira pois associado a temperaturas elevadas e ao início da maturação, favoreceram ao desenvolvimento de fitopatógenos, fato que ficou evidente principalmente no experimento testemunha, seguido pelo manejo orgânico e convencional.

Tabela 7. Dados meteorológicos mensais da Serra Gaúcha no ano 2014/2015. Estação Meteorológica EMBRAPA Uva e Vinho

Mês	Temperatura min. (°C)	Temperatura max. (°C)	Temperatura med.(°C)	Prec (mm)	Dias com precipitação	URmed (%)	Vv média (m/s)	HF < 7,2°
JUN/14	10,2	17,0	13,3	247	15	87	3,0	62
JUL/14	9,6	18,4	13,6	136	7	80	3,1	80
AGO/14	9,9	21,1	14,9	114	9	73	3,0	81
SET/14	13,0	21,7	16,7	220	14	80	3,3	0
OUT/14	14,6	24,5	18,9	160	10	75	3,3	0
NOV/14	15,8	26,0	20,5	114	10	72	2,9	0
DEZ/14	17,3	26,8	24,4	294	17	77	2,9	0
JAN/15	18,5	27,8	22,3	135	14	78,4	2,6	0
FEV/15	18,00	27,3	21,6	130	13	80,1	2,6	0
TOTAL				1550	109			223

5. CONCLUSÕES

Os compostos fenólicos totais avaliados neste trabalho se sobressaem nos sucos de uva extraídos sob o manejo de produção orgânica

No suco de uva extraído sob o sistema de produção que não recebeu nenhum tipo de trato fitossanitário (testemunha), foram verificados as maiores concentrações de catequinas, epicatequinas, ácido caféico e ácido ferúlico.

A produtividade, produção por planta e peso médio de cachos foi maior no sistema de produção orgânica quando comparada ao sistema de produção convencional e sem nenhum tipo de tratamento (testemunha).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, L. T.; MOTA, R. V. DA; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.2, p.394-400, 2007.

ABRAHÃO, E.; ALVARENG, A.A.; OLIVEIRA, N.C.de. Folha de Figo: Importância e Tradição na Viticultura de Caldas – M.G. Lavras: ESAL, 1993. 40p. (Comunicado Técnico-Científico, 17)

ALVARENGA, A. A.; ABRAHÃO, E; REGINA, M. A.; ANTUNES, L. E. C; PEREIRA, A.F. Origem e classificação botânica da videira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n.194,1998.

ARIAS-ESTÉVEZ, M.; LÓPEZ-PERIAGO, E.; MARTÍNEZ-CARBALLO, E.; SIMAL-GÁNDARA, J.; MEJUTO, J.-C.; GARCÍA-RÍO, L.. **Agric., Ecosystems Environ.** 2008, 123, 247.

BAIRD, C. **Química ambiental**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. 607p.

BAN, A. D. **Estudo ampelográfico das principais cultivares do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, IPAGRO, 1979. 165p.

BOULTON, R.B.; SINGLETON, V. L.; BISSON, L.F. & KUNKEE, R.E. (1995). Principles and practices of winemaking. New York: **International Thomson Publishing** 603p.

BLOUIN, J.; GUIMBERTEAU, G. Maturation et maturité des raisins. Bordeaux: Éditions Féret, 2000. 151p.

BOWERS, J.E.; BANDMAN, E.B.; MEREDITH, C.P. (1993). DNA fingerprint characterization of some wine grape cultivars. **Am. J. Enol. Vitic.** 44: 266-274.

BRASIL. **Lei nº 10.831, de 23 de Dezembro de 2003**.

BRASIL. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Portaria n° 259, de 31 de maio de 2010.**

BRASIL. Lei n° 12.305, de 02/08/2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em 18 set 2012

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n° 2, de 02 de janeiro de 2002.** Aprova o regulamento técnico de substâncias bioativas e probióticos isolados com alegação de propriedades funcional e ou de saúde. Brasília, DF: ANVISA, 2002. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/02_02rdc.htm>. Acesso em: 15 julho de 2016.

CABRERA, S. G.; JANG, J. H.; KIM, S. T.; LEE, Y. R.; LEE, H. J.; CHUNG, H. S.; MOON, K. D. Effects of processing time and temperature on the quality components of Campbell grape juice. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 33, p. 347-360, 2008

CAMARGO, U. A. Uvas do Brasil. Brasília: Embrapa CNPUV, 1994. 90p. (Documento 9).

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G. Cultivares de uvas rústicas para regiões tropicais e subtropicais. In: UVAS RÚSTICAS DE MESA, CULTIVO E PROCESSAMENTO EM REGIÕES TROPICAIS, Jales, 2008, p.63

CAMARGO, U. A., MAIA, J. D. C, RITSCHER, P. EMBRAPA Uva e Vinho: novas cultivares brasileiras de uva. Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2010.

CAMARGO, U. A., TONIETTO, J., HOFFMANN, A., Progressos na viticultura brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 2011.

CAMATTI-SARTORI, V; VENTURIN, L. (2016). Tecnologias alternativas para fortalecimento da agricultura familiar na Serra Gaúcha. Caxias do Sul, RS: Educs, 112 p.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. **A Agroecologia alguns conceitos e princípios.** Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. 24p.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. **Cultivo protegido de videira: manejo fitossanitário, qualidade enológica e impacto ambiental.** Revista Brasileira de Fruticultura, 2013.

CHIVA-BLANC, G., URPI-SANDA, M., LLORACH, R.(2012). Differential effects of polyphenols and alcohol of red wine on the expression of adhesion molecules and inflammatory cytokines related to atherosclerosis: a randomized clinical trial. **Am. J. Clin. Nutr.**, 95 (2), 326-334.

CORTELL, J.M.; HALBLEIB, M.; GALLAGHER, A.V.; RIGHETTI, T.L.; KENNEDY, J.A.(2005) Influence of vine vigor on grape (*Vitis vinifera* L.Cv. Pinot Noir) and wine proanthocyanidins. **J. Agric. Food Chem.** 53(14), 5798-808.

COSTA, A. C. Estudo de Conservação de Pêssego (*Prunus persica* (L.) Batsch) Minimamente Processado. 2010. 78 f. **Tese** (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

DANI, C., OLIBONI, L.S., VANDERLINDE, R., BONATTO, D., SALVADOR, M. HENRIQUES, J.A.P. (2007). Phenolic content and antioxidant activities of white and purple juices manufactured with organically-or conventionally-produced grapes. **Food and Chemical Toxicology**, 45: 2575-2580.

DEVALARAJA, S.; JAIN, S.; YADAV, H. Exotic fruits as therapeutic complements for diabetes, obesity and metabolic syndrome. **Food Research International**, Essex, v. 44, n. 7, p. 1856-1865, 2011.

DETONI, A. M.; CLEMENTE, E.; BRAGA, G. C.; HERZOG, N. F. M. Uva Niagara Rosada cultivada no sistema orgânico e armazenada em diversas temperaturas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, p546-552, 2005.

EPA - Environmental Protection Agency; *Pesticides*, 2007. <http://www.epa.gov/pesticides/>, acessada em Julho 2015.

ECOCERT 2013. Disponível em <http://www.ecocert.com.br/>, acessada em agosto 2016.

FACCO, E. M. P. et al. Quantificação de 5-metiltetrahidrofolato no processamento e conservação de vinhos de uvas viníferas e híbridas. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 27, n. 4, 874-877, 2008.

FLANZY, C. **Enología: Fundamentos Científicos Y Tecnológicos**. Madrid: Mundi Prensa, 2000.

FRANCIS, F. J. Anthocyanins and betalains: composition and applications. **Cereal Foods World**, v. 45, p. 208-213, 2000.

FERNÁNDEZ - PACHÓN, M.S., VILLANO, D., TRONCOSO, A.M., GARCÍAPARRILLA, M.C. Determination of the phenolic composition of sherry and table white wines by liquid chromatography and their relation with antioxidant activity, *Analytica Chimica Acta*, v. 563, p. 101 – 108, 2006.

GARCÍA, L. R. P. 2015. Avaliação da influência da fermentação fúngica em estado sólido na obtenção de compostos fenólicos a partir de resíduos de café. Tese de doutorado. UNESP. São José do Rio Preto.

GIOVANNINI, E. **Uva Agroecológica**. Porto Alegre: Renascença, 2001, 136p.

GIOVANNINI, E. (2008). **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. 3. Ed. Renascença. Porto Alegre. 368p.

GRAZIANO NETO, F. **Questão agrária e ecologia: crítica da moderna agricultura**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1986. 156 p.

GUERRA, C. C. Compostos fenólicos do vinho. In: SOUZA FILHO, J. M. de; MANFROI, V. (Org.). **Vinho e saúde: vinho como alimento natural**. Bento Gonçalves: Ibravin, 2005. p. 39. Trabalhos apresentados no I Simpósio Internacional Vinho e Saúde.

GUERRA, C. 2016. **Sistema para elaboração de suco de uva integral em pequenos volumes Suquificador Integral**; Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2016. 32 p: (Documentos, 96).

HERNANDES, J. L.; MARTINS, F. P. Importância do uso de porta enxertos na viticultura. In: BUENO, S. C. S. (Coord.). Vinhedo paulista. Campinas: CATI, 2010

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Sistema IBGE de recuperação automática-SIDRA. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 23 setembro 2016.

JUNIOR, Dirceu Vianna; SANTOS, José Ivan. **Conheça Vinhos**. 2. ed. São Paulo: Editora SENAC, 2013. 279p.

LAMUELA-RAVENTOS & WATERHOUSE, 1994. A direct HPLC separation of wine phenolics. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 45, p. 1-5. Adaptada.

LIMA, L.L.A. **Caracterização e estabilização dos vinhos produzidos no Vale do Submédio São Francisco**. 96p. Tese de Doutorado (Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife – PE 2010

LIMA, M.A.C. de; CHOUDHURY, M.M. Características dos cachos de uva. In: LIMA, M.A.C. de (Ed.). **Uva de mesa: pós-colheita**. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. p.21-30. (Série frutas do Brasil, , M).

LIMA, G.P.P.; VIANELLO, F. Review on the main differences between organic and conventional plant-based foods. **International Journal of Food Science & Technology**. v.46, p.1-13, 2014.

MALTA, L. G.; GHIRALDINI, F. G.; REIS, R.; OLIVEIRA, M. V.; SILVA, L. B.; PASTORE, G. M. *In vivo* analysis of antigenotoxic and antimutagenic properties of two Brazilian Cerrado fruits and the identification of phenolic phytochemicals. **Food Research International**, Essex, v. 49, n. 1, p. 604-611, 2012

MAPA. **Uva**. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/uva>. Acesso em 23 outubro de 2015.

MARASCHIN, R. P. **Caracterização química de vinhos Cabernet Sauvignon produzidos na Serra Gaúcha (Ênfase em compostos fenólicos)**. Dissertação de mestrado do curso de Biotecnologia do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

MARCON, A.R.; DUTRA, S.V.; ROANI, C.A.; SPINELLI, F.R.; LEONARDELLI, S. (2013) Avaliação da incorporação de água exógena em suco de uva elaborado por diferentes processos. **Dissertação** - Pós graduação em Biotecnologia e Gestão Vitivinícola - Universidade de Caxias do Sul/RS.

MARCON, A. R.; DUTRA, S. V.; ROANI, C. A.; SPINELLI, F. R.; LEONARDELLI, S.; VENTURIN, L.; VANDERLINDE, R.; Avaliação da incorporação de água exógena em suco de uva elaborados por panela extratora. **Revista Brasileira de Viticultura e**

Enologia, n.8, p.52-57, 2016.

MARZOTTO, V. Suco de Uva. In: VENTURINI FILHO, W. G. Tecnologia de Bebidas. Matéria Prima, Processamento, BPF/APPCC, Legislação, Mercado. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

MEIRELLES, L. R.; RUPP, L. C. D. **Agricultura ecológica: princípios básicos**. Cartilha do Centro ecológico de Ipê, 2005. 76p.

MENDES, Jessica Bitencourt Emilio. Desenvolvimento e avaliação de micropartículas de poliméricas contendo resveratrol. **Dissertação** (Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2011.

MELO, G.W. **Na niagara rosada orgânica da Embrapa nem calda bordalesa**. Notícias 2011. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/noticias/2011/2011-02-15.html>> Acesso em: 20 dezembro 2016.

MIELE, A. et al. Free amino acids in Brazilian grape juices. **Rivista di Viticoltura e di Enologia**, Conegliano, v.43, n.4, p.15-21, 1990.

MIOTTO, L.C.V (2013). Avaliação agronômica de clones de videira cultivar bordô (*Vitis labrusca* L.) no sul de Minas Gerais. **Dissertação**. Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG

MONTEALEGRE, R. R.; PECES, R. R.; VOZMEDIANO, J. L. C.; GASCUEÑA, J. M.; ROMERO, E. G. Phenolic compounds in skins and seeds of ten grape *Vitis vinifera* varieties grown in a warm climate. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 19, p. 687-693, 2006.

MORENO-ARRIBAS, M.; POLO, M. Wine Chemistry and Biochemistry. Springer. **Science Business Media**. p 437-529, 2009.

NACHTIGAL, J. C; SCHNEID, E. P. 2007. Recomendações para produção de videiras em sistemas de base ecológica. Documento 65, EMBRAPA UVA e VINHO.

NACHTIGAL, J. C.; MIGLIORINI, L. C. Recomendações para produção de videiras americanas e híbridas para processamento na região de Pelotas. Pelotas: Embrapa clima temperado, 2009. 16p (Circular Técnica 77).

NIKI, E. Assessment of antioxidant capacity *in vitro* and *in vivo*. **Free Radical Biology & Medicine**, New York, v. 49, n. 4, p. 503-515, 2010.

OLIVEIRA, T. T.; SILVAM R. R.; DORNAS, W. C.; NAGEM, T. Flavonóides e Aterosclerose. **RBAC**, v. 42, n. 1, p.49-54, 2010.

OLSON, M.E.; ANDERSON, S.; OREDSON, S.; BERGLUND, R.H.; GUSTAVSSON, K.E. Antioxidant levels and inhibition of cancer cell proliferation in vitro by extracts from organically and conventionally cultivated strawberries. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v. 54, p. 1248-1255, 2006.

PAULUS, G.; Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 1999.

PENNA, Neidi Garcia; HECKTHEUER, Luisa Helena Rychcki. Infarma. Vinho e saúde: uma revisão. Rio Grande do Sul. V.16, n1 - 2, Fev. 2004.

PEREIRA, C. A. M. Efeito do processamento e estocagem na concentração de substâncias bioativas em alimentos. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, v.28, n.1, p.149-158, 2010.

PIETTA, P. G. Flavonoids as antioxidants. **Journal of Natural Products**, v. 63, p. 1035-1042, 2000.

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

RIZZON, L.A; MANFROI, V; MENEGUZZO, J. **Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998, 24p. (Documento 21).

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

RIZZON, L. A.; SGANZERLA, V. A. A. Ácidos tartárico e málico no mosto de uva em Bento Gonçalves, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p. 91-914, 2007.

ROMBALDI, C.V. et al. Produtividade e qualidade de uva, cv. Bordô (Ives), sob dois sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.10, n.4, p.519-521, 2004.

ROBERTO, S. R.; PEREIRA, F. M.; BOLIANI, A. C.; SILVA, A. de C. C. da. Origem, botânica e biologia da videira. In: BOLIANI, A. C.; FRACARO, A. A.; CORRÊA, L. de S. **Uvas rústicas: cultivo e processamento em regiões tropicais**. Jales: Universitária Gráfica e Editora; 2008. 30 - 50 p.

SAUTTER, C. K.; et al. Determinação de resveratrol em sucos de uva no Brasil. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 3. Set/2005.

SILVA, Marília L. C.; COSTA, Renata S.; SANTANA, Andréa S.; KOBLITZ, Maria G. B. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Seminário: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 3, p. 669-682, 2010.

SOLEAS, G. J.; DIAMANDIS, E. P.; GOLDBERG, D. M. (1997) Resveratrol: A molecule whose time has come? And gone? **Clin. Biochem.** 30, 91-113.

SOUZA, Julio Seabra Ingles de; MARTINS, Fernando Picarelli. **Viticultura Brasileira: Principais Variedades e suas Características**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 368p.

SOUZA, J.S.I. **Uvas para o Brasil**. Campinas: IAC, 1969. 456p.

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

TERRA, M. M. et al. Produtividade de cultivares de uvas para suco sobre diferentes portaenxertos IAC em Mococa-SP. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal , v. 23, n. 2, p. 382-386, Aug. 2001.

VENTURIN, L. Influência da temperatura de extração na elaboração de suco de uva Isabel (*Vitis labrusca*) pelo método de arraste de vapor. 2004. 31 f. **Monografia** - Centro Federal de Educação Tecnológica, Bento Gonçalves, 2004.

WANG, H.; CAO, G.; PRIOR, R. L. Total antioxidant capacity of fruits. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, n.44, p.701-705, 1996.

WESTPHALEN, S. L.; MALUF, J. R. T. (2000). **Caracterização das áreas bioclimáticas para o cultivo de *Vitis vinifera* L. Regiões da Serra do Nordeste e Planalto do Estado do Rio Grande do Sul**. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, 98p.

WILEY, J. Handbook of Enology: **The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments**, Volume 2, p. 141-203.(2006)

WOOTTON-BEARD, P. C.; RYAN, L. Improving public health?: the role of antioxidant-rich fruit and vegetable beverages. **Food Research International**, Essex, v. 44, n. 10, p. 3135-3148, 2011.