

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SUCOS ELABORADOS A PARTIR DAS VARIEDADES DE UVAS MAGNÓLIA E CARLOS (*Vitis rotundifolia*).

André Luiz Kulkamp de Souza<sup>1</sup>  
Angélica Bender<sup>2</sup>  
Samila Silva Camargo<sup>3</sup>  
Vinícius Caliari<sup>4</sup>  
Edson Luiz de Souza<sup>5</sup>  
Marcelo Barbosa Malgarim<sup>6</sup>

**RESUMO:** A eficiência do método de extração dos sucos associado as características das uvas, são responsáveis pela qualidade do produto final. A espécie *Vitis rotundifolia* é utilizada na elaboração de sucos, geleias, fermentados e para o consumo *in natura* nos Estados Unidos, porém, no Brasil são ainda pouco conhecidas. Mediante o potencial das uvas muscadíneas para a diversificação da viticultura e a escassez de dados referentes a qualidade do suco produzido a partir destas, objetivou-se com este trabalho avaliar o perfil físico-químico de sucos elaborados com uvas das variedades Magnólia e Carlos (*Vitis rotundifolia*) elaborados com diferentes processos de extração. O trabalho foi realizado na Epagri-Videira/SC, na safra 2018. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três repetições (variedade x método de extração). Métodos de extração: Método 1) Extração do suco a frio; Método 2) Extração de suco a quente. As análises físico-químicas realizadas foram: acidez total (AT), teor de sólidos solúveis (SS), relação SS/AT, pH, açúcares redutores, densidade, turbidez, cor, polifenóis totais e atividade antioxidante. O teor de sólidos solúveis, acidez titulável, relação SS/AT, densidade e turbidez apresentaram diferença significativa dentro dos fatores avaliados. O teor de açúcares redutores diferiu para o fator método de extração dentro das duas variedades analisadas, sendo as maiores médias obtidas no método 2 para ambas. Dentro dos parâmetros de cor, a luminosidade e a intensidade da cor variaram entre os fatores métodos de extração e variedades, no entanto, para a tonalidade foi observada diferenças entre o fator

<sup>1</sup> Dr. Engenheiro Agrônomo, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI – Videira)

<sup>2</sup> Ms. Enóloga, Universidade Federal de Pelotas (FAEM – UFPel)

<sup>3</sup> Dr. Engenheira Agrônoma, Universidade Federal de Pelotas (FAEM – UFPel)

<sup>4</sup> Dr. Químico Industrial, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI – Videira)

<sup>5</sup> Dr. Engenheiro Agrônomo, Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC – Videira)

<sup>6</sup> Dr. Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal de Pelotas (FAEM – UFPel)

método de extração apenas para a variedade Magnólia. Para capacidade antioxidante e compostos fenólicos as maiores médias foram para os sucos da variedade Carlos, apresentando significância para fator método de extração, bem como para o fator variedade dentro do método 2. Os sucos das variedades de uvas *Vitis rotundifolia* Magnólia e Carlos apresentaram-se baixo de teor de sólidos solúveis, fator prejudicial para o enquadramento destes dentro da categoria de sucos integrais. As demais variáveis se mantiveram dentro do esperado para a bebida. Os sucos da variedade Carlos obtidos pelo método de extração a quente obtiveram os maiores valores para todas as variáveis físico-químicas avaliadas, quando comparado ao método de extração a frio, demonstrando-se mais eficiente na extração dos compostos da uva para o produto. Para os sucos de Magnólia as variáveis de acidez titulável, relação SS/AT e tonalidade de cor foram mais elevadas no método de extração a frio.

Palavras-chave: muscadíneas, método de extração, qualidade.

#### PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF JUICES ELABORATED FROM VARIETY OF GRAPES MAGNÓLIA AND CARLOS (*Vitis rotundifolia*).

**ABSTRACT:** *The efficiency of the juice extraction method associated with the characteristics of the grapes is responsible for the quality of the final product. The species *Vitis rotundifolia* is used in the elaboration of juices, jellies, fermented and also for in natura consumption in the United States, but in Brazil they are still little known. Due to the potential of the muscadine grapes for the diversification of viticulture and the scarcity of data concerning the quality of the juice produced from them, the objective of this work was to evaluate the physicochemical profile of juices elaborated with grapes of the Magnolia and Carlos varieties (*Vitis rotundifolia*) elaborated with different processes of extraction. The work was carried out in Epagri-Videira / SC, in the 2018 harvest. The experimental design was completely randomized, with three replications (variety x extraction method). Extraction methods: Method 1) Cold juice extraction; Method 2) Extraction of hot juice. The physical-chemical analyzes were: total acidity (AT), soluble solids content (SS), SS / AT ratio, pH, reducing sugars, density, turbidity, color, total polyphenols and antioxidant activity. The soluble solids content, titratable acidity, SS / AT ratio, density and turbidity presented a significant difference within the evaluated factors. The reducing sugars content differed for the extraction method factor within the two varieties analyzed, being the highest means obtained in method 2 for both. Within the color parameters, the luminosity and intensity of the color varied between the extraction methods and varieties, however, for the tonality differences were observed between the extraction method factor only for the magnolia variety. For antioxidant capacity and phenolic compounds, the highest averages were for the juices of the Carlos variety, presenting significance for factor extraction method, as well as for the variety factor within method 2. The juices of the grape varieties *Vitis Rotundifolia* Magnolia and Carlos were presented soluble solids content, a factor detrimental to their composition within the category of whole juices. The other variables remained within the expected range for the beverage. The juice of the Carlos variety obtained by the hot extraction method obtained the highest values for all physicochemical variables evaluated, when compared to the cold extraction method, demonstrating to be more efficient in the extraction of the grape compounds for the final product. For Magnolia*

*juices the variables titratable acidity, SS / AT ratio and color tone were higher in the cold extraction method.*

*Key words: muscadines, method of extraction, quality.*

## **INTRODUÇÃO**

A uva é uma das frutas mais consumidas no mundo, sendo o suco de uva um dos principais produtos derivados desta cultura e que vem apresentando perspectivas de aumento no mercado (PINHEIRO et al., 2009). No ano de 2016 a comercialização interna e externa de suco de uva beirou os 120 milhões de litros (UVIBRA, 2016).

A composição química do suco pode alterar dependendo da matéria-prima utilizada, a cultivar, o estado de maturação, tratamentos a que a uva foi submetida e condições climáticas (BRESOLIN et al., 2013). De acordo com a legislação vigente o suco integral, pode ser obtido da uva por diferentes processos, sem a adição de açúcares e na sua concentração natural (BRASIL, 2014).

O suco de uva é obtido através da simples extração do líquido das polpas e cascas das bagas de uvas maduras. Os principais processos utilizados para elaboração do suco de uva integral se dão por aquecimento das bagas para extração dos compostos (GUERRA et al., 2016). Nas operações de processamento do suco ocorrem transformações, que podem resultar em perdas no sabor e/ou aparecimento de sabor desagradável. O uso de temperaturas muito elevadas durante o processamento pode acrescentar a bebida um sabor de cozido, desagradável perante os consumidores, sendo assim, quanto mais eficiente for a capacidade de extração do método de maneira menos danosa, melhor será a qualidade final do produto (RIZZON et al., 1998; PINHEIRO et al., 2009).

Além da eficiência do método de extração, as características das variedades de uva destinadas à produção de suco devem ser consideradas, essas devem ter bom rendimento em mosto, adequada relação doçura/acidez, bom nível de maturação e sanidade, além de possuir um sabor que agrade ao consumidor (BRESOLIN et al., 2013).

As principais variedades utilizadas na elaboração do suco no Brasil são do grupo das americanas (*Vitis labrusca*), com destaque para as variedades Isabel, Bordô e Concord (BRESOLIN et al., 2013). O número limitado de variedades para

elaboração de sucos, resulta em uma colheita concentrada em um curto período, obrigando muitas vezes as empresas buscarem a matéria prima em outras regiões comprometendo a qualidade e sanidade da fruta devido ao transporte (PEREIRA et al., 2008). Os estudos sobre o potencial de novas espécies de uvas para a produção de sucos são limitados, sendo necessários para poder oferecer aos produtores novas opções de cultivares, tendo em vista a importância econômica dessa atividade para o país.

A uva muscadínia é um membro do gênero *Vitis* que consiste em três espécies que são nativas da região sudeste dos Estados Unidos e partes da América do Sul, sendo a espécie *Vitis rotundifolia* Michx a que está sendo cultivada comercialmente e é comumente encontrada na natureza (CONNER, 2010; FONSAH e AWONDO, 2016). São uvas pouco açucaradas, com muitos cachos por planta, poucas bagas por cacho, bagas médias ou grandes, em geral de cor marrom escuro, ou violáceas, e às vezes de cor clara ou bronzeadas com formação de uma zona de abscisão entre a fruta e a ráquis, casca não estriada e aderente, de lenho duro e maturação escalonada (DENECA et al., 2010).

A espécie é largamente cultivada e utilizada na elaboração de sucos, geleias, fermentados e para o consumo *in natura* no seu país de origem. No Brasil ainda são pouco conhecidas, porém, tem apresentado importância como uma nova opção para os viticultores devido à resistência às principais doenças e pragas que prejudicam a viticultura, possibilitando a produção orgânica. Outro aspecto a ser considerado, é que esta espécie apresenta brotação e maturação tardia, quando comparada com as principais variedades cultivadas no sul do Brasil, além do aspecto atrativo e exótico dos seus frutos (OLIEN, 1990; DENECA et al., 2010).

Dentre as variedades *Vitis rotundifolia* com aptidão para processamento encontram-se 'Magnólia' e 'Carlos'. A variedade Magnólia apresenta coloração bronze, usada principalmente para elaboração de vinhos e sucos, relativamente tolerante ao frio, com teor de açúcar de aproximadamente 15%. A variedade Carlos também de coloração bronze, utilizada tanto para consumo *in natura* como para processamento de vinhos, sucos e geleias, apresenta alto vigor e frutos com cerca de 16% de açúcar (ANDERSEN et al. 2003).

Mediante o potencial das uvas muscadíneas para a diversificação da viticultura e a escassez de dados referentes a qualidade do suco produzido a

partir destas, objetivou-se com este trabalho avaliar o perfil físico-químico de sucos elaborados com uvas das variedades Magnólia e Carlos elaborados com diferentes processos de extração.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Epagri - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Videira (Videira, SC/Brasil), localizada sob as coordenadas latitude 27°02'27,59" S, longitude 51°08'04,73" W, altitude de 830 metros acima do nível do mar, na safra 2018. O clima da região de acordo com Köppen, é classificado como mesotérmico úmido e verão ameno (Cfb). Os dados de temperatura média, temperatura média mínima, temperatura média máxima, umidade relativa, precipitação e radiação solar do mês de junho de 2017 a fevereiro de 2018 estão descritos na tabela 1.

Tabela 1. Médias de dados meteorológicos (temperatura, precipitação e radiação solar) referentes aos meses de junho de 2017 a fevereiro de 2018.

Table 1: Means of meteorological data (temperature, precipitation and solar radiation) from June 2017 to February 2018.

Meses	Temp. Média (°C)	Temp. Média Mínima (°C)	Temp. Média Máxima (°C)	Umidade Relativa (%)	Precipitação (mm)	Radiação (W/m <sup>2</sup> )
Junho	14,0	2,2	27	88,5	131	114,6
Julho	13,3	-3,4	27,4	80,4	16,2	159,4
Agosto	15,4	-0,2	31,2	82,3	101	163,4
Setembro	20,0	10,6	33,8	74,4	37	186,5
Outubro	17,9	3,7	33,6	84,1	351	185,8
Novembro	19,1	6,2	34,1	78	144,8	253,6
Dezembro	22,2	13,3	34,7	79,4	79	243,1
Janeiro	21,6	12,2	32,3	87,3	47,2	211,2
Fevereiro	20,5	10	30,4	83,2	-	221,4

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três repetições. Os tratamentos foram arrançados em esquema bifatorial, o fator de tratamento A testou as variedades (Magnólia e Carlos) e, o fator B os métodos de extração (extração a frio e extração a quente). Utilizaram-se 3 garrafas para cada variedade, em cada método de extração, onde cada garrafa representou uma repetição.

O vinhedo foi implantado em 2008 no sistema de condução em latada sem o uso de porta-enxerto (pé franco) em espaçamento de 3,0 x 2,0m, entre linhas e entre

plantas, respectivamente. A composição físico-química das bagas no momento da colheita estão listados na Tabela 2.

Tabela 2. Aspectos físico-químicos das variedades Magnólia e Carlos no momento da colheita.  
*Table 2. Physical-chemical aspects of Magnolia and Carlos varieties at harvest.*

Variáveis	Magnólia	Carlos
pH	2,97	2,82
Acidez titulável (mEq.L <sup>-1</sup> )	65,68	83,93
Sólidos Solúveis (°Brix)	15,4	12,5
Relação SS/AT	30,8	19,8

A colheita ocorreu no mês de fevereiro de 2018, de forma manual e as uvas acondicionadas em caixas plásticas com capacidade de até 20 kg. Depois de concluída a colheita foram elaborados os sucos na cantina experimental da Epagri-Videira-SC, empregando diferentes tecnologias de extração: Método 1) Extração do suco a frio; Método 2) Extração de suco a quente.

No método 1 as uvas foram previamente desengaçadas e esmagadas mecanicamente, em seguida a massa sólida foi levada a prensa hidrostática própria para pequenos volumes, onde o mosto foi separado do bagaço, foram adicionadas enzimas pectolíticas (Everzym XPL) e SO<sub>2</sub> na forma de anidrido sulfuroso nas concentrações de 4 ml/100kg de uva e 20 mg/L<sup>-1</sup>, respectivamente. Após a separação do líquido este foi conduzido para a câmara fria a uma temperatura de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  com adição de bentonite (7 ml/L<sup>-1</sup>), para decantação das partículas sólidas por um período de 24 horas. No dia seguinte, o suco foi trasfegado, pasteurizado e engarrafado a uma temperatura de 86°C.

O método 2 consistiu em desengace e esmagamento das bagas esmagadas mecanicamente, posteriormente colocadas em recipiente de alumínio sobre fogareiro a gás, para o aquecimento até 50°C. Adicionou-se complexo enzimático termo resistente comercial (Pectinex Ultra SP-L) na concentração de 3 g/hL<sup>-1</sup>. Após aproximadamente 20 minutos de constante homogeneização, o mosto juntamente com o bagaço atingiu a temperatura desejada, sendo retirado do fogo e mantido por  $\pm 1$  hora em maceração. Após o período de maceração realizou-se a prensagem para separação do líquido, seguindo as mesmas etapas do tratamento 1.

Os sucos foram envazados em garrafas de vidro transparente com capacidade de 500 mL, mantidas em temperatura ambiente em local próprio para armazenamento



de bebidas livre de odores e luminosidade excessiva até o momento da execução das análises físico-químicas.

As análises físico-químicas de acidez total (AT), teor de sólidos solúveis (SS), relação SS/AT e pH, foram realizadas conforme Instrução Normativa nº 24 de 08/09/2005 (BRASIL, 2005). O teor de sólidos solúveis foi determinado em refratômetro digital de bancada com compensação automática de temperatura (QUIMIS®), e o resultado expresso em °Brix. O pH foi determinado em pHmetro Meter AD1030 e as determinações de acidez total foram realizadas por titulação da mostra com solução padronizada de NaOH 0,1N, adotando-se, como ponto final da titulação, o pH = 8,2, e o resultado expresso em mEq.L<sup>-1</sup>. A relação SS/AT foi determinada pela obtenção do quociente da divisão entre os sólidos solúveis (°Brix) e acidez titulável em g 100mL<sup>-1</sup> de ácido tartárico.

Os sucos foram avaliados ainda quanto os açúcares redutores totais (g.L<sup>-1</sup>) utilizando o método DNS descrito por Maldonade et al. (2013), adaptado para suco de uva. Densidade foi determinada com um densímetro de vidro Aton Paar, expressa em g.cm<sup>3</sup>. A turbidez foi lida em turbidímetro modelo Hach 2100N, expressa em NTU. Para avaliar a coloração dos sucos foi empregado o uso do espectrofotômetro da Konica Minolta, modelo CM-5, pesquisando as coordenadas L\*, a\* e b\*. Sendo que o L\* representa a luminosidade da amostra e os valores de a\* e b\* foram empregados no cálculos da saturação (croma) e tonalidade (°HUE) da cor, obtidas pelas seguintes fórmulas  $C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/4}$  e  $H^\circ = \arctan b^*/a^*$ , respectivamente, conforme recomendações de McGuire (1992).

As análises de polifenóis totais (mg.L<sup>-1</sup>) e atividade antioxidante (µmol.L<sup>-1</sup>) foram obtidas por espectroscopia, em espectrofotômetro Ray Leigh modelo UV-2601. O teor de polifenóis totais foi determinado por metodologia descrito por Singleton & Rossi (1965), utilizando o reagente FolinCiocalteu e o ácido gálico como padrão. A determinação da atividade antioxidante dos sucos foi realizada pelo método de sequestro do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) por antioxidantes (KIM et al., 2002).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando detectadas efeitos de tratamento, procedeu-se o teste de comparação de médias pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS

Os resultados das variáveis físico-químicas dos sucos das variedades Magnólia e Carlos estão listados na tabela 3.

Para o pH foram observadas diferenças estatísticas entre os métodos de extração para a variedade Magnólia, sendo o método de trocador de calor que obteve o valor mais elevado, a variedade Carlos não diferiu entre os métodos 1 e 2. Dentre as variedades, Magnólia apresentou os maiores valores para pH, diferindo de ‘Carlos’ em ambos métodos de extração de suco.

Tabela 3. Características físico-químicas de sucos das variedades *Vitis rotundifolia* Magnólia e Carlos elaborados a partir de diferentes métodos de extração.

Table 3. Physico-chemical characteristics of juices of the varieties *Vitis rotundifolia* Magnolia and Carlos elaborated from different extraction methods.

Variáveis	Variedades							
	Magnólia			Carlos				
	M1	M2		M1	M2			
pH	2,98	Ba <sup>1/*</sup>	3,04	Aa	2,88	Ab	2,89	Ab
Sólidos Solúveis (°Brix)	12,6	Bb	14,8	Aa	13	Ba	13,89	Ab
Acidez titulável (mEq.L <sup>-1</sup> )	79,8	Ab	75,7	Bb	94,63	Ba	116,1	Aa
Relação SS/AT	26,07	Aa	21,05	Ba	15,9	Bb	18,3	Ab
Açúcares Redutores (g.L <sup>-1</sup> )	112,87	Bb	151,83	Aa	123,1	Ba	151,46	Aa
Densidade (g.cm <sup>3</sup> )	1,050	Bb	1,062	Aa	1,057	Ba	1,060	Ab
Turbidez (NTU)	6,43	Bb	10,23	Aa	9,77	Aa	8,59	Bb
Luminosidade (L*)	96,65	Ab	96,4	Ba	96,69	Ba	96,74	Ab
Tonalidade (°HUE)	76,1	Bb	85,15	Ab	90,8	Aa	92,41	Aa
Intensidade (Chroma)	0,51	Bb	1,26	Aa	0,73	Ba	0,95	Ab
Atividade Antioxidante (µmol.mL <sup>-1</sup> )	309	Aa	357	Ab	285	Ba	543	Aa
Polifenóis totais (mg.L <sup>-1</sup> )	12,656	Aa	14,687	Ab	14,361	Ba	21,798	Aa

<sup>1</sup>Mesma letra maiúscula na linha não difere entre técnica de elaboração dentro de variedade.

\*Mesma letra minúscula na linha não difere entre variedade dentro de técnica de elaboração.

M1- Método 1 (Extração do suco apenas por prensagem da uva); M2- Método 2 (Extração por sistema adaptado simulando trocador de calor).

Quanto ao teor de sólidos solúveis observou-se diferenças significativas tanto para o fator métodos de extração, quanto para o fator variedade. Ambas variedades avaliadas apresentaram um teor mais elevado de sólidos solúveis no tratamento 2, sendo o maior valor obtido com a ‘Magnólia’.

Assim como o teor de sólidos solúveis a acidez titulável e a relação SS/AT apresentaram diferença significativa dentro dos fatores avaliados. Sendo a maior média apresentada pela variedade Carlos no método 2 e a menor pela ‘Magnólia’ também no



método 2 para a acidez titulável. Na relação SS/AT os maiores valores foram verificados nos sucos de 'Magnólia', nos métodos 2 e 1, respectivamente.

O teor de açúcares redutores diferiu para o fator método de extração dentro das duas variedades analisadas, sendo as maiores médias obtidas no método 2 para ambas. Para o fator variedade foi observado diferença significativa para a variedade Carlos no método 1, devido a maior média apresentada em relação a 'Magnólia'.

A densidade e a turbidez diferiram dentro dos fatores de tratamento. Os maiores valores para estas variáveis foram no método 2, exceto para a turbidez da variedade Carlos, que apresentou valor mais elevado no método 1.

Dentro dos parâmetros de cor, a luminosidade e a intensidade da cor variaram entre os fatores métodos de extração e variedades, no entanto, para a tonalidade foi observada diferenças entre o fator método de extração apenas para a variedade Magnólia, não sendo significativo para 'Carlos'. Para o fator variedade ocorreu diferenças significativas dentro dos métodos 1 e 2.

Para capacidade antioxidante e compostos fenólicos as maiores médias foram para os sucos da variedade Carlos, apresentando significância para fator método de extração, bem como para o fator variedade dentro do método 2.

## **DISCUSSÃO**

O valor do pH dos sucos não é estabelecido pela legislação brasileira, no entanto, é de grande importância para a qualidade sanitária e físico-química dos produtos comercializados, uma vez que valores elevados de pH propiciam o crescimento de microrganismos indesejáveis, desencadeando processos fermentativos, influenciando nas qualidades organolépticas, bem como na estabilidade da cor (AMARAL et al., 2009; ROBASKEWICZ et al., 2016). De acordo com Maia et al. (2007) os sucos de frutas são produtos considerados ácidos com valores de pH entre 3,5 a 4,0, os valores verificados nos sucos das variedades Magnólia e Carlos foram inferiores aos citados pelos autores. Robaskewicz et al. (2016) avaliaram sucos de uvas comerciais no meio oeste catarinense obtendo valores próximos aos encontrados no presente estudo, os valores variaram de 2,9 a 3,3. Em trabalho realizado por Threlfall et al. (2007) avaliando sucos de uva de oito variedades *Vitis rotundifolia* produzidas no sudoeste do estado de Arkansas nos Estados Unidos, os valores de pH variaram de 3,9 para a variedade Carlos e 3,49 para Black Beauty.

O teor de sólidos solúveis é estipulado em lei com valor mínimo de 14°Brix para sucos integrais (BRASIL, 2018). Apenas o suco elaborado com a variedade Magnólia no método de extração 2 atendeu ao valor preconizado. Nos sucos comerciais de Santa Catarina avaliados por Robaskewicz et al. (2016) o teor de sólidos solúveis oscilou de 8,2°Brix a 15,2°Brix. Rizzon e Link (2006), em que o objetivo foi avaliar o efeito das cultivares Isabel, Bordô (Ives), Concord de *Vitis labrusca* e Cabernet Sauvignon de *Vitis vinífera*, na composição do suco de uva, encontrando valores que variaram de 12,2 °Brix a 13,1 °Brix.

O teor de sólidos solúveis é composto por ácidos, pigmentos, gliceróis e principalmente por açúcares, sendo esses responsáveis por 90 a 95% do total são passados para o suco através do processamento (ZOECKLEIN et al, 2001). Os sucos obtidos através do método 2 de extração obtiveram os maiores valores quando comparados ao método 1, o que pode ser justificado pelo fato de que a maior concentração de açúcares se encontra na parte interna da fruta, próximo da semente, sendo a extração destes, favorecida pelo aquecimento associada a ação das enzimas pectolíticas e especialmente ao maior período de contato do líquido com as bagas. Os resultados de sólidos solúveis vão de encontro aos observados para os açúcares redutores e a densidade, onde os sucos obtidos no método 2 apresentaram uma maior concentração de açúcares e conseqüentemente aumento na densidade, independente da variedade.

A acidez titulável mínima para sucos de uva integrais é de 55 mEq.L<sup>-1</sup> (BRASIL, 2018), valor superado pelos sucos avaliados, sendo os sucos da variedade Carlos obtidos pelo método 2, seguido pelo método 1 os que apresentaram maiores valores, indicando uma maior influência da variedade do que do método de extração. A acidez dos sucos é derivada dos ácidos fixos presentes na película das bagas que são liberados aos sucos pelo processo de extração (RIZZON et al., 1988). Denega et al. (2010) avaliou oito variedades *Vitis rotundifolia* produzidas em Pinhais-PR nas safras de 2004 e 2005, concluindo que as uvas dessa espécie apresentam uma acidez elevada, porém a variedade Magnólia destacou-se pelos valores inferiores apresentados.

A presença de ácidos associados aos açúcares naturais da uva é responsável pelo equilíbrio gustativo dos sucos (FREITAS et al., 2010). A legislação brasileira nos traz valores de 15 a 45 para a relação SS/AT (BRASIL, 2004), atingidos pelos sucos avaliados, sendo a variedade Magnólia que apresentou maiores resultados para esta

relação. Threlfall et al. (2007) encontraram valores entre 23 e 42 para sucos de uvas *Vitis rotundifolia*, estes autores revelam ainda que sucos que apresentaram valores acima de 35 foram considerados mais doces, e aqueles com valores inferiores a 25 considerados muito ácidos. De acordo com Walker et al. (2001) os sucos de uvas muscadíneas com valores de 23 a 34 são preferidos pelos avaliadores.

O teor de sólidos insolúveis em sucos de uva não deve ser superior a 5% v/v (BRASIL, 2018). A análise da turbidez é um indicativo de quão turvo está o suco devido à presença de partículas sólidas. Os sucos avaliados apresentaram-se bastante límpidos, com valores de turbidez baixos. Lima et al. (2015) avaliou a turbidez de sucos de 'Isabel Precoce' e BRS Cora elaborados com diferentes doses de enzimas associadas a diferentes temperaturas, os valores referenciados variaram de 84 a 147 NTU.

Apesar das diferenças significativas para as variáveis de cor avaliadas, os sucos apresentaram valores de intensidade da cor ( $L^*$ ) na faixa transparente, a tonalidade na faixa amarela com nuances esverdeados para sucos de 'Carlos' e alaranjados para 'Magnólia'. Os valores de Chroma indicaram baixa intensidade de cor. A intensidade e a tonalidade da cor foram mais elevadas nos sucos oriundos do método 2, devido à maior incorporação de compostos das bagas em função do aquecimento e o período de maceração.

O conteúdo de compostos fenólicos que prevalece nos produtos elaborados com uva pode ser dependente de vários fatores, entre eles, a variedade da uva, a maturidade, regiões e práticas de cultivo, bem como do método aplicado na extração e as condições de armazenamento dos sucos (FALCÃO et al., 2007). Os maiores teores de polifenóis e atividade antioxidante foram verificados nos sucos que sofreram aquecimento e foram mantidos em maceração por uma hora. A extração usando calor é mais eficiente no rendimento e na extração de compostos fenólicos, em relação aos métodos onde a prensagem é feita com a uva fria, porém, o aquecimento pode prejudicar o sabor e aroma dos sucos de uva muscadíneas (THRELFALL et al., 2007). No presente estudo os sucos da variedade Carlos se destacaram na atividade antioxidante, resultados que vão de encontro aos encontrados por Threlfall et al. (2007), os autores concluíram que os sucos do sudoeste de Arkansas (EUA) elaborados com a uva 'Carlos' apresentaram maiores concentrações de compostos antioxidantes entre as oito variedades muscadíneas estudadas.

## CONCLUSÕES

Os sucos das variedades de uvas *Vitis rotundifolia* Magnólia e Carlos apresentaram-se baixo teor de sólidos solúveis, fator prejudicial para o enquadramento destes dentro da categoria de sucos integrais.

Os sucos da variedade Carlos obtidos pelo método de extração a quente obtiveram os maiores valores para todas as variáveis físico-químicas avaliadas, quando comparado ao método de extração a frio, demonstrando-se mais eficiente na extração dos compostos da uva para o produto.

Para os sucos de Magnólia as variáveis de acidez titulável, relação SS/AT e tonalidade de cor foram mais elevadas no método de extração a frio.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à EPAGRI-Videira/SC, a CAPES, a Fapesc e ao FINEP pela concessão das bolsas e pelo apoio financeiro necessário para a realização do trabalho.

## REFERÊNCIA

AMARAL, F. M.; CABRA, S. B.; POGGERELL, P. Caracterização física e físico-química da uva Merlot cultivada em Urupema na Safra de 2009. **Caderno de publicações acadêmicas**, v. 2, n. 2, 2010.

ANDERSEN, P.C.; CROCKER, T.E.; BREMAN, J. The Muscadine Grape. **IFAS Extension**, University of Florida, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 8, de 20 de fevereiro de 2014**. Complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade do Vinho e Derivados da Uva e do Vinho. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 14, de 8 de fevereiro de 2018**. Complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade do Vinho e Derivados da Uva e do Vinho. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 09 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 24, de 8 de setembro de 2005**. Aprova o Manual Operacional de Bebidas e Vinagre. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 set. 2005.

BRESOLIN, B.; GULARTE, M.A.; MANFROI, V. Água exógena em suco de uva obtido pelo método de arraste a vapor. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 07, n. 01; p. 922-933, 2013.

CONNER, P. J. Performance of Muscadine Grape Cultivars in Southern Georgia. **Journal of the American Pomological Society**, Georgia, USA. Vol. 63, p. 101-107, 2009.

DENEGA, S.; BIASI, L.A.; ZENETTE, F.; MAGGI, M.F.; JADOSKI, S.O.; BLASKEVICZ, S.J. Características físicas e químicas dos cachos de cultivares de *Vitis rotundifolia*. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 633-638, 2010.

FALCÃO, A.P.; CHAVES, E.S.; KUSKOSKI, E.M.; FETT, R.; FALCÃO, L.D.; BORDIGNON-LUIZ, M.T. Índice de polifenóis, antocianinas totais e atividade antioxidante de um sistema modelo de geleia de uvas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 27(3): 637-642, 2007.

FONSAH, E.G. e AWONDO, S.N. Cost Estimates and Investment Analysis for Muscadine Grapes Production in Georgia. **Journal of Food Distribution Research** v. 47, p. 1-5, 2016.

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

GUERRA, C.C.; BITARELO, H.; BEN, R.L. **Sistema para Elaboração de Suco de Uva Integral em Pequenos Volumes: Suquificador Integral**. Documentos nº96, Bento Gonçalves, p. 32, 2016.

KIM, D-O.; LEE, K. W.; LEE, H.J.; LEE, J.Y. Vitamin C equivalent antioxidant capacity (VCEAC) of phenolics phytochemicals. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.50, p.3713-3717, 2002.

LIMA, M. dos S.; DUTRA, M. da C.P.; TOALDO, I.M.; CORRÊA, L.C.; PEREIRA, G.E.; OLIVEIRA, D. de; BORDIGNON-LUIZ, M.T.; NINOW, J.L. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced in industrial scale by different processes of maceration. **Food Chemistry**, n.188, p. 384-392, 2015.

MAIA, G.A; SOUSA, P.H.M de; LIMA, A.S. da. Processamento de suco de frutas tropicais. Fortaleza: **Edições UFC**, Fortaleza, 320 p., 2007.

MALDONADE, I.R.; CARVALHO, P.G.B.; FERREIRA, N.A. **Protocolo para determinação de açúcares totais em hortaliças pelo método DNS**. Documentos nº96, Embrapa, Brasília, p. 32, 2016.

MCGUIRE, R. G. Reporting of objective color measurements. **HortScience**, v. 27, p. 1254-1555, 1992.

OLIEN. W. C. The muscadine grape: botany. viticulture. history and current industry. **HortScience**, Alexandria, v. 25, n. 7, p. 732-739, 1990.

PEREIRA, G.E.; LIMA, L.C.de O.; REGINA, M. de A.; ROSIER, J.; FERRAZ, V.; JUNIOR, M.M. Avaliação do potencial de cinco cultivares de videiras americanas para sucos de uva no sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1531-1537, 2008.

PINHEIRO, É. S.; COSTA, J.M.C.; CLEMENTE, E.; MACHADO, P.H.S.; MAIA, G.A. Estabilidade físico-química e mineral do suco de uva obtido por extração a vapor. **Revista Ciência Agrotecnologia**, Fortaleza, v. 40, n. 3, p. 373-380, 2009.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. **Suco de Uva**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 45 p. Inclui índice. ISBN 978-85-7383-411-6.

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

ROBASKEWICZ, F.; DAMBRÓS, B.P.; SANTIN, N.C. Determinação do teor de polifenóis totais e outras características físico-químicas em sucos de uva comerciais. **Unoesc & Ciência – ACBS**, Joaçaba, v. 7, n. 2, p. 159-166, 2016.

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

THRELFALL, R.T.; MORRIS, J.R.; MEULLENET, J.F.; STRIEGLER, R.K. Sensory Characteristics, Composition, and Nutraceutical Content of Juice from *Vitis rotundifolia* (Muscadine) Cultivars. **American Society for Enology and Viticulture**, v.38, n.2, 2007.

UVIBRA – **União Brasileira de Vitivinicultura**. Comercialização de Vinhos e derivados elaborados no Rio Grande do Sul – 2011 a 2016. Disponível em: <[http://www.uvibra.com.br/pdf/comercializacao2011a2016\\_dez.pdf](http://www.uvibra.com.br/pdf/comercializacao2011a2016_dez.pdf)> Acesso em 22 de Agosto de 2018

WALKER, T.L., J.R. MORRIS, R.T. THRELFALL, G.L. MAIN, O. LAMIKANRA, S. L. Density separation, storage, shelf life, and sensory evaluation of 'Fry' muscadine grapes. **HortScience** v.36, p.941- 945, 2001.

ZOECKLEIN, B.W.; FUGELSANG, K.C.; GUMP, B.H.; NURY, F.S. **Análisis y producción de vino**. Traduzido por: MACARRÓN, E.L. Ed. Acribia: Zaragoza (Espanha), 2001.