

DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DE SUCOS DE UVA ARTESANAIS PRODUZIDOS NA MICRORREGIÃO DE ERECHIM/RS

*DETERMINATION OF THE QUALITY OF HANDICRAFT GRAPE JUICES PRODUCED IN THE
MICRE-REGION OF ERECHIM / RS*

Luciana Dornelles Venquiaruto

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI, Erechim, Brasil. E-mail: venquiaruto@uri.com.br

 <https://orcid.org/0000-0002-7433-2732>

Andressa Franco Denti

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI, Erechim, RS, Brasil. E-mail: andressa.franco98@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6478-8923>

Carolina Elisa Demaman Oro

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS, Brasil. E-mail: carolinae.oro@hotmail.com

Rogério Marcos Dallago

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, Brasil, RS. E-mail: dallago@uri.com.br

 <https://orcid.org/0000-0001-7366-5562>

Bethina Pascuetti Tres

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, Brasil, RS. E-mail: bethinapascuetti@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6031-1845>

DOI: <https://doi.org/10.46550/ilustracao.v2i1.56>

Recebido em: 18.01.2021

Aceito em: 19.02.2021

Resumo: O suco de uva tem ganhado espaço na mesa do consumidor devido as suas características sensoriais e alto teor de bioativos. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi determinar da qualidade de sucos de uva artesanais, produzidos na microrregião de Erechim/RS, Brasil. Para tanto, foram realizadas análises físico-químicas e determinação de compostos fenólicos, antocianinas, vitamina C e teor antioxidante. As amostras apresentaram resultados abaixo do mínimo exigido pela legislação quanto aos sólidos solúveis. Para os teores de fenóis, vitamina C e capacidade antioxidante foram encontrados resultados satisfatórios para todas as amostras coletadas, confirmando o valor nutritivo dos sucos de uva.

Palavras-chave: Suco de uva artesanal. Compostos bioativos. Análise físico-química, antioxidante.



Abstract: Grape juice has gained space on the consumer's table due to its sensory characteristics and high bioactive content. In this sense, the objective of the present study was to determine the quality of artisanal grape juices, produced in the micro-region of Erechim/RS, Brazil. Therefore, physical-chemical analyzes and determination of phenolic compounds, anthocyanins, vitamin C and antioxidant content were performed. The samples showed results below the minimum required by the legislation regarding soluble solids. For the levels of phenols, vitamin C and antioxidant capacity, satisfactory results were found for all samples collected, confirming the nutritional value of grape juices.

Keywords: Artisanal grape juice. Bioactive compounds. Physical-chemical analysis, Antioxidant.

1 Introdução

De acordo com dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) apresentados no Anuário Brasileiro de Fruticultura de 2018, o Brasil encontra-se entre os três maiores produtores mundiais de frutas, ficando atrás somente da China e da Índia (KIST *et al.*, 2018). As uvas destacam-se entre as mais produzidas, junto com banana, maçã e melancia, correspondendo a 58,5% do volume total da fruticultura mundial (ANDRADE, 2017). Fatores como aumento na renda per capita e adesão a hábitos saudáveis são os principais fatores que influenciam a grande produção da fruticultura nacional (KIST *et al.*, 2018).

Devido às diferenças climáticas presentes no Brasil em razão de sua grande extensão territorial, a viticultura brasileira apresenta características próprias, com ciclos de colheita diferentes. A maioria da produção de uva deriva de pequenas propriedades agricultoras, com destaque para a região da Serra Gaúcha com o cultivo de uvas americanas e híbridas (MELLO, 2018).

Em 2018 o Brasil possuía uma área de 72.358 ha com plantações de videira. A maior parte das plantações encontra-se na Região Sul, a qual abrange cerca de 75,46% da área total. Entre os estados dessa região, destaca-se o Rio Grande do Sul com um total de 46.741 ha, totalizando 64,60% da área vitícola nacional (IBGE, 2020). Registros históricos apontam que a videira foi introduzida no Brasil pelos portugueses, no ano de 1532 na Capitania de São Vicente, onde atualmente está localizado o estado de São Paulo. Desde então, a viticultura expandiu-se ao longo do país com cultivares de *Vitis Vinífera* procedentes de Portugal e Espanha, até o século XIX (BOTELHO e PIRES, 2009; MELLO, 2018). No Rio Grande do Sul a viticultura teve ampla influência da colonização italiana, principalmente nas regiões Central e da Serra Gaúcha, desde o ano de 1875 (PROTAS e CAMARGO, 2010). A viticultura apresenta grande importância dentro do cenário agroindustrial rio-grandense, englobando direta e indiretamente cerca de 14 mil famílias de agricultores (CASSOL, 2013).

No Rio Grande do Sul, a produção de uvas na safra 2019 atingiu o valor de 614,12 mil toneladas, apresentando um decréscimo de 7,5% na produção de uvas destinadas a industrialização no ano de 2019 em relação ao ano anterior, causado principalmente pela queda de granizo no ano de 2018. No entanto, para a comercialização de sucos integrais de uva, houve um aumento de 48% em relação à safra passada totalizando 628,4 mil litros (RIO GRANDE DO SUL, 2019).

Dentre os principais destinos da produção de uvas no Brasil destaca-se o consumo *in natura* e a elaboração de suco, que é apontado como um dos derivados da uva com grande potencial de desempenho no futuro. O suco natural tem adquirido mercado, e vem crescendo

no Brasil e também no exterior (COPELLO, 2017; FILTER *et al.*, 2017). A viticultura brasileira encontra-se em constante expansão, e os principais destinos da produção são o processamento, a elaboração de vinhos, sucos e derivados e o consumo *in natura* (FRÖLECH, 2018).

O suco de uva tem ganhado cada vez mais espaço na mesa do consumidor, isso se deve as suas características sensoriais, as suas propriedades antioxidantes e ao alto teor de compostos fenólicos (VILAS BOAS, 2014; DOS SANTOS *et al.*, 2020). Na microrregião de Erechim o suco de uva é produzido artesanalmente por agricultores camponeses e comercializado em feiras livres ou nas próprias propriedades rurais. A matéria-prima, para a produção do suco, vem dos parreirais da própria propriedade rural e é processada para agregar valor ao produto final. Os sucos produzidos não contêm aditivos como adoçantes, conservantes, corantes, e entre outros. Esta é uma das principais características e diferenciais do produto.

Dessa forma, a região em estudo possui uma significativa quantidade de agricultores camponeses, que produzem sucos de uva para agregar valores às atividades desenvolvidas nas suas propriedades. Os sucos artesanais são amplamente consumidos na região pesquisada, principalmente por questões culturais e devido a sua qualidade sensorial diferenciada.

De acordo com a legislação brasileira pode-se definir suco natural como um líquido extraído da fruta, sendo turvo ou límpido, sem fermentação, produzido a partir de um processo adequado para a conservação até o momento de consumo, o qual possua cor, odor e gosto característicos (MARZAROTTO, 2010; BRASIL e MAPA, 2018). Em relação ao suco de uva, entende-se como uma bebida energética não fermentada e não alcoólica, de cor, aroma e sabor característicos. Segundo exigências legais, é proibida a adição de aromas sintéticos e corantes ao suco, que deve apresentar coloração vinho, rosada ou translúcida, teor mínimo de sólidos solúveis de 14 °Brix, acidez total mínima de 410 mg/100g e um máximo de 20% de açúcares totais naturais (BRASIL, 2004; BRASIL, 2016; BRASIL, 2018).

Os derivados de uva são regidos pela lei 7.678, de 8 de novembro de 1988, onde suco de uva é definido como “bebida não fermentada, obtida do mosto simples, sulfitado ou concentrado, de uva sã, fresca e madura” (BRASIL, 2014). Caracteriza-se pelo alto teor de compostos fenólicos e antioxidantes, capazes de capturar radicais livres e agir como anti-inflamatórios e antivirais, contribuindo na prevenção de diversas patologias. Esses compostos estão presentes na polpa, casca e sementes do fruto, sendo extraídos no processo de produção do suco.

A composição química do suco elaborado depende da variedade da uva escolhida, seu nível de maturação, clima de origem e tipo de processamento. No suco natural é esperado que sua composição seja semelhante à do fruto, exceto pelos teores de fibras e óleos presentes em maior concentração nas sementes da fruta. O suco de uva é formado majoritariamente por água (81 a 86%), em seguida encontram-se açúcares como glicose e frutose, em quantidades similares, variando conforme o nível de maturação da fruta. Outros componentes, como os ácidos tartárico, málico e cítrico caracterizam o sabor ácido do suco, estimulando a produção de saliva e favorecendo o apetite (MARZAROTTO, 2010).

Fatores como coloração, adstringência e estrutura dos sucos de uva são causados pelos polifenóis. Compostos fenólicos compreendem o maior conjunto de antioxidantes naturais, abrangendo cerca de 8.000 compostos distintos. Estão presentes em diversos alimentos vegetais, sendo fundamentais para o bom desenvolvimento da planta e a defesa contra danos ambientais e patologias (ABDRABBA e HUSSEIN, 2015). Apresentam também características antioxidantes

contra radicais livres, agindo em cardiopatias, principalmente na redução do infarto (SOARES *et al.*, 2008; DAVIDOV-PARDO *et al.*, 2011; BENNEMANN *et al.*, 2018).

O termo antocianina tem origem grega (*anthos*) que significa uma flor, e (*kyanos*), azul escuro (BUENO *et al.*, 2012a subclass of the polyphenol family. They are a group of very efficient bioactive compounds that are widely distributed in plant food. Anthocyanins occur in all plant tissues, including leaves, stems, roots, flowers, and fruits. Research on phenolic compounds through the last century, from the chemical, biochemical, and biological points of view, has focused mainly on the anthocyanins. Anthocyanins have structures consisting of two aromatic rings linked by three carbons in an oxygenated heterocycle (i.e., a chromane ring bearing a second aromatic ring in position 2; BOMBANA, 2019). As antocianinas são pigmentos naturais pertencentes ao grupo de metabólitos secundários vegetais, conhecidos como flavonóides. Desempenham diversas funções, como por exemplo, ação antioxidante e mecanismo de defesa, além de possuírem atividades biológicas como proteção à luz e ação em mecanismos reprodutores (HARBONE e WILLIAMS, 2000; DOMINGUINI *et al.*, 2014; BOMBANA, 2019).

Outras propriedades encontradas em sucos naturais de uva são elevados teores de potássio, que estimulam o funcionamento dos rins e regulam os batimentos cardíacos. Apresentam também outros minerais, como cálcio e magnésio. A presença de componentes oligodinâmicos como vitaminas do complexo B, vitamina C, e enzimas, além da baixa quantidade de lipídios, faz com que os nutrientes sejam facilmente absorvidos. O suco de uva purifica e enriquece o sangue com glóbulos vermelhos, além de regular a circulação e respiração (MARZAROTTO, 2010).

Salienta-se que alimentos e bebidas produzidos artesanalmente podem estar expostos a diversos perigos de contaminação devido à manipulação incorreta, uma vez que não existe uma política de vigilância consistente. Muitas vezes as pequenas agroindústrias, deixam a desejar em relação à infraestrutura das instalações, o que pode vir a comprometer a qualidade do alimento produzido, já que tais condições dificultam a implantação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) adequadas a cada atividade desenvolvida.

Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é determinar a qualidade dos sucos de uva produzidos artesanalmente na microrregião de Erechim/RS. Os sucos foram avaliados quanto os graus Brix, pH, acidez total e densidade, além da determinação dos teores de antocianinas, antioxidantes, compostos fenólicos totais e vitamina C.

2 Metodologia

Para a realização das análises, foram coletadas 10 amostras de suco de uva artesanal em feiras de produtores rurais e também nas propriedades dos produtores da microrregião de Erechim/RS, durante os meses de dezembro de 2019, janeiro e fevereiro de 2020, época em que ocorre a safra da uva na região de estudo.

As amostras de suco de uva obtidas foram armazenadas em caixas de isopor, protegidas da luz e sob refrigeração, para evitar alterações químicas no produto. Os ensaios foram realizados no laboratório de Química Ambiental, da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI – Campus Erechim. As análises foram realizadas em triplicata e os resultados obtidos a partir da média das três repetições.

Parâmetros Físico-químicos

Os parâmetros físico-químicos foram avaliados conforme as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

O Índice de Refração e Graus Brix foi analisado pelo método da refratometria a 20°. Para tanto, um refratômetro digital portátil (Alla France) foi utilizado. Determinou-se o pH por intermédio de um pHmetro (Digimed, DM-22), depositado diretamente na amostra. A densidade foi medida através de um picnômetro, e o cálculo foi realizado conforme a Equação (1).

$$d \left(\frac{g}{cm^3} \right) = \frac{m}{V} \quad (1)$$

Sendo:

d = densidade do suco (g/cm³);

m = (massa picnômetro + suco) – (massa picnômetro vazio) (g);

V = volume picnômetro (cm³).

2.2 Acidez total

A análise da acidez total seguiu a metodologia descrita pelo Ministério da Agricultura (1986), mediante neutralização dos ácidos com solução de Hidróxido de Sódio (NaOH) 0,1N, até atingir o pH 8,2.

Para tanto, 10 gramas de amostra foram transferidos para um Erlenmeyer com 95 mL de água destilada. A solução foi titulada até pH 8,2 com Hidróxido de Sódio (NaOH) 0,1N (Dinâmica). O resultado foi expresso em mg de ácido tartárico por 100 g de amostra, de acordo com a Equação (2).

$$AT \left(\frac{mg}{100g} \right) = \frac{n \times N \times Eq \times 100}{10 \times P} \quad (2)$$

Sendo:

AT = Acidez total, em ácido tartárico (mg/100g);

n = Volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação (mL);

N = Normalidade da solução de hidróxido de sódio (0,1N);

Eq = Equivalente-grama do ácido tartárico (75,04);

P = Massa da amostra (g).

Antioxidante

Para a obtenção dos extratos, seguiu-se a metodologia aplicada por Larrauri *et al.* (1997), com modificações. Foram pesadas 25 g das amostras e adicionados 30 mL de metanol 50% (Química Moderna), a solução foi homogeneizada e deixada em repouso por 60 minutos, a 25 °C. Em seguida, adicionou-se 30 mL de acetona 70% (Química Moderna), e a solução ficou em repouso por mais 60 minutos, a 25 °C. Após decorrido o tempo determinado, os extratos foram filtrados com papel filtro faixa preta (Prolab JP41) e adicionados a um balão volumétrico de 100 mL, que foi completado com água destilada. Os extratos foram mantidos em frascos âmbar e cobertos com papel alumínio, para proteção da luz.

As análises antioxidantes dos sucos de uva foram realizadas em espectrofotômetro UV-Visível (Pró-Análise, UV-1600), de acordo com a medida da extinção da absorção do radical 2,2-difenil-1-picril hidrazil (DPPH[•]) (Digma-aldrich), em 515 nm, segundo metodologia proposta por Kulisic *et al.* (2004), com modificações. Para tanto, 700 µL de uma solução metanólica de DPPH[•] 0,06 mM foram colocados em tubo de ensaio com 300 µL de soluções contendo concentrações crescentes do extrato diluído em álcool metílico (Química Moderna). Os tubos de ensaio foram incubados ao abrigo da luz por 30 minutos.

O branco foi feito apenas com metanol. A solução foi preparada empregando 700 µL da solução de DPPH[•] e 300 µL de álcool metílico. A atividade antioxidante foi expressa como percentual de inibição de DPPH[•] e calculada a partir da Equação (3).

$$AA\% = \frac{100 - [ABS_{amostra} - ABS_{branco}] * 100}{ABS_{controle}} \quad (3)$$

Posteriormente foi estimada a concentração de amostra que pudesse capturar 50% do radical livre DPPH[•] (IC₅₀), por análise de regressão linear (Negri, Possamai e Nakashima, 2009).

Antocianinas

A extração das antocianinas seguiu a metodologia descrita por Francis (1982). Para tanto, adicionou-se 1 g de suco de uva com 30 mL de solução etanol 95% (Química Moderna): HCl 1,5M (Química Moderna), 85:15 (v:v). O extrato foi transferido para um balão volumétrico de 50 mL, completado com a solução etanol-HCl e armazenado por 12 horas a 4 °C em shaker (Excella, E25) com agitação de 100 rpm. Decorrido o tempo estipulado, a solução foi filtrada em papel filtro faixa preta (Prolab, JP41) e a absorbância mensurada em espectrofotômetro UV-Visível a 535 nm (Pró-Análise, UV-1600). A quantidade de antocianinas foi determinada aplicando a lei de Lambert-Beer, expressa em mg/L de suco.

Vitamina C

As análises de Vitamina C foram realizadas de acordo com o método Iodométrico. Para tanto, 20 mL da amostra de suco de uva foram colocados em balão volumétrico de 50 mL, o qual foi completado com uma solução de ácido metafosfórico 3% (v/v) (Vetec). O balão foi fechado e embalado com papel alumínio para a reação ocorrer ao abrigo de luz, e deixado em repouso por 15 minutos. Em seguida, a solução contida no balão foi filtrada com papel filtro faixa preta (Prolab, JP41).

Para a quantificação da vitamina C, 20 mL da solução preparada anteriormente foram adicionados a um Erlenmeyer com 30 mL de água destilada e 2 mL de amido 1% (Synth), que atuou como indicador. Na sequência, a amostra foi titulada com uma solução de Iodo (Synth) 0,01N até atingir uma coloração levemente azulada. O cálculo seguiu a Equação (4).

$$Vitamina\ C \left(\frac{mg}{100ml} \right) = \frac{Vt \times V \times 0,8806 \times 100}{V1 \times V2} \quad (4)$$

Sendo:

V1 = Volume da amostra (mL);

Vt = Volume gasto na titulação (mL);

V = Volume da diluição em água (mL);

V_2 = Volume da diluição em ácido metafosfórico 3% (mL);

0,0806 = massa, em mg, de vitamina C correspondente por mL de Iodo 0,01N.

Compostos fenólicos

Para a quantificação dos compostos fenólicos totais seguiu-se a metodologia descrita por Singleton e Rossi (1965), pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu (Dinâmica), utilizando o ácido gálico (Nuclear) como padrão de referência.

Em um tubo de ensaio, 0,5 mL do extrato preparado no item 2.3 foi misturado com 2,5 mL do reagente Folin-Ciocalteu, previamente diluído em água (1:10), e 2,0 mL de carbonato de sódio 4% (m/v) (Synth). Em seguida, a mistura foi agitada e mantida em repouso por 2 h, ao abrigo de luz a 25 °C. A leitura da absorbância foi realizada em espectrofotômetro UV-Visível a 740 nm (Pró-Análise, UV-1600).

O teor de compostos fenólicos foi expresso em termos de g equivalente de ácido gálico por L de suco (gEAG/L), calculados por meio de uma curva de calibração construída empregando soluções padrões de ácido gálico nas concentrações entre 1 e 100 µg/mL (Singleton, Orthof & Lamuela-Raventós 1999), preparadas a partir de uma solução mãe contendo 5 g/L, por sucessivas diluições. O branco foi preparado a partir da mesma metodologia, apenas substituindo a amostra por álcool etílico.

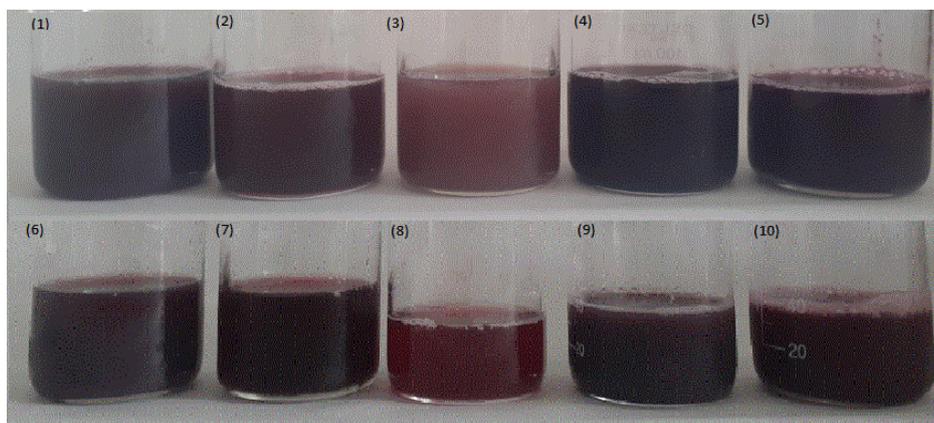
Tratamento estatístico

Os resultados dos ensaios foram tratados estatisticamente através da análise de variância (ANOVA), seguido de comparação das médias pelo teste de Tukey, com o software Statistica versão 5.0, com nível de confiança de 95%.

3 Resultados e discussão

A Figura 1 apresenta o aspecto visual dos sucos de uva artesanais obtidos de diferentes produtores da microrregião de Erechim/RS. As amostras apresentaram aspecto líquido pouco viscoso, com coloração púrpura de diferentes intensidades.

Figura 1- Amostras de suco de uva artesanais, produzidos na microrregião de Erechim/RS



Fonte: os autores, 2021.

A cor dos alimentos é devido à presença de diferentes pigmentos. Nos sucos de uva predominam os compostos fenólicos, especialmente, as antocianinas (RIZZON e MIELE, 1995; JACKSON, 2008; MAMEDE *et al.*, 2013). As antocianinas são agentes de coloração natural largamente estudadas, sendo responsáveis pela coloração de diversas frutas, com um espectro de coloração que pode variar entre púrpura (como pode-se observar na Figura 1), vermelho e azul (WU e PRIOR, 2005; BOMBANA, 2019). No processo de produção dos sucos, a etapa de aquecimento das uvas é o responsável por extrair os compostos fenólicos, presentes na película e responsáveis pela coloração específica dos sucos (RIZZON; MENEGUZZO, 2007).

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para a caracterização físico-química dos sucos em relação ao pH, °Brix, densidade e acidez total em índice de ácido tartárico.

Tabela 1 - Caracterização físico-química das amostras de suco de uva artesanais, produzidos na microrregião de Erechim/RS

Amostra	Densidade (g/cm ³)	pH	Sólidos solúveis totais (°Brix)	Acidez total (mg ácido tartárico/100g suco)
1	1,03 ^g ± 0,00	3,63 ^c ± 0,02	10,47 ^c ± 0,05	149,27 ^f ± 0,38
2	1,05 ^f ± 0,01	3,34 ^g ± 0,01	11,57 ^a ± 0,12	163,90 ^f ± 0,29
3	1,14 ^a ± 0,01	3,50 ^{ef} ± 0,03	10,00 ^d ± 0,00	119,46 ^g ± 0,44
4	1,10 ^d ± 0,00	3,56 ^{cd} ± 0,03	10,98 ^b ± 0,03	329,64 ^c ± 1,09
5	1,07 ^e ± 0,00	3,60 ^{cd} ± 0,01	9,07 ^e ± 0,12	311,29 ^d ± 0,62
6	1,13 ^b ± 0,00	3,88 ^b ± 0,01	3,47 ^h ± 0,05	177,68 ^e ± 0,71
7	1,06 ^e ± 0,01	3,47 ^f ± 0,01	4,94 ^f ± 0,11	355,47 ^b ± 0,99
8	1,05 ^f ± 0,00	3,55 ^{dc} ± 0,02	3,08 ⁱ ± 0,13	148,39 ^f ± 0,96
9	1,11 ^c ± 0,00	4,04 ^a ± 0,04	4,57 ^g ± 0,12	178,69 ^e ± 1,23
10	1,15 ^a ± 0,00	3,29 ^h ± 0,02	11,52 ^a ± 0,04	741,50 ^a ± 1,33

*Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05), sendo comparadas entre colunas.

A qualidade organoléptica e funcional dos sucos de uva está relacionada aos altos índices de compostos fenólicos, °Brix, antocianinas e resveratrol, polifenol em maior abundância nos frutos de videira, enquanto os níveis de acidez devem ser baixos. Além das propriedades sensoriais, esses parâmetros também aumentam as características benéficas da bebida (SILVA e DE LIMA, 2017). Em alimentos à base de frutas, outra característica importante é o pH, uma vez que corresponde a maturação das frutas e a relação sabor-odor (CECCHI, 2003; SOUZA *et al.*, 2017).

De acordo com a legislação brasileira, os sucos de uva devem apresentar densidade mínima de 1,057 g/cm³, pH mínimo de 2,9, sólidos solúveis, °Brix a 20°C, entre 14,0 e 21,0 e acidez total, em ácido tartárico, de no mínimo 410 mg/100g de suco (BRASIL, 2004; BRASIL, 2016; BRASIL, 2018).

Quanto a densidade, o maior valor (1,14 g/cm³) foi encontrado para os sucos 3 e 10, que não apresentaram diferença estatisticamente entre si. Apenas as amostras 1, 2 e 8 apresentaram densidade abaixo do valor mínimo exigido pela legislação.

Os resultados obtidos no estudo corroboram com os valores encontrados por Silva *et al.* (2019), quando avaliou as características físico-químicas de sucos de uva industrializados de sete diferentes marcas, comercializados na cidade de Campina Grande-PB. Foram encontrados para

a densidade valores entre 1,01 g/cm³ e 1,035 g/cm³, resultados abaixo do que o determinado na legislação.

Souza *et al.* (2018), estudou o perfil físico-químico de sucos elaborados com uvas das variedades Magnólia e Carlos, a partir de diferentes processos de extração. Foram encontrados valores de densidade de 1,050 g/cm³ para a extração a frio e 1,062 g/cm³ para a extração a quente para a variedade Magnólia e valores de 1,057 g/cm³ para a extração a frio e 1,060 g/cm³ para a extração a quente para a variedade Carlos, demonstrando a interferência que a temperatura utilizada na extração pode causar na densidade dos sucos.

Em relação ao pH, todos os sucos apresentaram valores superiores ao mínimo exigido pela legislação brasileira. O suco 9, com um pH de 4,04, e o suco 10, com um pH de 3,29, foram os que apresentaram o maior e o menor valor pH, respectivamente, entre as amostras avaliadas.

Em relação a avaliação do pH, resultados similares foram apresentados por Canossa *et al.* (2017), quando avaliou a composição química de sucos de uva elaborados a partir de três variedades de uvas americanas (Concord, Isabel Precoce e Bordô) cultivadas em Santa Catarina. Foram encontrados para o pH os valores de 2,93 para a variedade Concord, 2,99 para a Isabel Precoce e 3,16 para a Bordô.

Bender *et al.* (2019), estudou sucos integrais obtidos a partir de quatro variedades de uvas da espécie *Vitis rotundifolia* quanto a composição físico-química. Foram encontrados resultados de pH entre 3,00 e 3,31 para a variedade Regale, 3,03 e 3,50 para a variedade Noble, 3,36 e 3,47 para a variedade Summit e 2,82 e 3,26 para a variedade Carlos.

Almeida *et al.* (2019), determinou a influência do sistema de condução sob a composição físico-química do suco de uva da variedade BRS Cora. Os tratamentos foram representados por três sistemas de condução (latada, lira e espaldeira). Foram obtidos resultados de pH de 3,36 para o sistema latada e de 3,34 para os sistemas lira e espaldeira.

Os Sólidos solúveis totais (°Brix) obtidos para as 10 amostras de suco de uva apresentaram-se abaixo do mínimo estabelecido por legislação. O maior valor encontrado foi para as amostras 2 (11,57) e 10 (11,52), que não diferiram estatisticamente entre si. Destacam-se entretanto os valores obtidos para os sucos 6 (3,47), 7 (4,94), 8 (3,08) e 9 (4,57), que apresentaram valores muito abaixo do mínimo exigido.

Valores de sólidos solúveis abaixo dos instituídos também foram encontrados por Lopes *et al.* (2017), que avaliou as características físico-químicas do suco integral (SI), reprocessado (SRP), concentrado (SC) e desidratado (SD) em relação aos padrões da legislação vigente, obtendo resultados para sólidos solúveis de 18,6 para o SI, 4,1 para o SRP, 4,6 para o SC e 2,8 para o SD.

Para a acidez total, a amostra 10 foi a única que se apresentou dentro das normas exigidas pela legislação, com acidez total de 741,5 mg ácido tartárico/100 g de suco. Todas as outras amostras apresentaram valores menores em relação ao valor mínimo exigido.

Os valores encontrados para a acidez total dos sucos de uva vão ao encontro do apresentado por Silva *et al.* (2019), que encontrou valores de acidez total entre 323,00 mg ácido tartárico/100 g de suco e 453,00 mg ácido tartárico/100 g de suco quando avaliou as características físico-químicas de diferentes marcas de sucos de uva. Lopes *et al.* (2017), em suas análises físico-

químicas também encontrou baixos resultados para acidez total, com valores de 300 para o SI, 140 para o SRP, 190 para o SC e 300 para o SD, em mg de ácido tartárico/100 g suco.

A variedade de origem e o nível de maturação que a fruta apresenta influenciam diretamente na composição química do suco de uva, outros fatores como o clima de origem e o processamento também interferem na qualidade do produto final. Quando não ocorre nenhum tipo de tratamento, sua composição será parecida com a da uva de origem, a não ser pela quantidade de óleos ou de fibras, pois estes são encontrados majoritariamente nas sementes da fruta (MARZAROTTO, 2005).

Salienta-se que a tecnologia utilizada para a preparação dos sucos pode apresentar diferentes níveis de extração dos compostos presentes na película da fruta, principalmente fatores como temperatura e tempo de extração, causando diferenças notáveis na composição química do suco produzido (MARZAROTTO, 2005).

Em relação as amostras de suco analisadas no presente estudo, o método de produção pode ser responsável por resultados fora do padrão estabelecido pela legislação brasileira. A adição de água observada no processo de produção dos sucos pode ser um dos fatores que interferiram diretamente para o baixo valor encontrado para os sólidos solúveis (°Brix) e baixo nível de acidez total apresentado pelos sucos, bem como pode ter sido responsável por diminuir a densidade e aumentar o pH das amostras.

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos para as análises de vitamina C, compostos fenólicos totais e antocianinas para as amostras de suco de uva.

Tabela 2 - Quantificação de vitamina C, compostos fenólicos totais e antocianinas das amostras de suco de uva artesanais, produzidos na microrregião de Erechim/RS

Amostra	Vitamina C (mg/100mL)	Compostos fenólicos totais	
		(gEAG/L)	Antocianinas (mg/L)
1	7,71 ^c ± 1,10	2,41 ^c ± 0,08	133,41 ^d ± 0,93
2	4,95 ^{dc} ± 0,55	1,46 ^c ± 0,24	78,87 ^f ± 2,53
3	3,30 ^c ± 0,01	0,71 ^g ± 0,01	35,08 ^h ± 1,95
4	8,79 ^c ± 0,03	0,70 ^g ± 0,27	165,25 ^c ± 1,96
5	7,34 ^c ± 0,64	0,84 ^f ± 0,12	495,13 ^a ± 2,11
6	5,13 ^d ± 0,63	0,69 ^g ± 0,03	171,73 ^b ± 3,06
7	5,47 ^d ± 0,21	2,91 ^b ± 0,14	43,79 ^g ± 0,61
8	11,56 ^b ± 0,95	3,71 ^a ± 0,86	75,41 ^f ± 0,02
9	16,52 ^a ± 0,53	1,55 ^d ± 0,22	136,66 ^d ± 2,14
10	15,08 ^a ± 0,67	0,71 ^g ± 0,09	111,92 ^e ± 2,79

*Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05), sendo comparadas entre colunas.

A Vitamina C é um importante estabilizante de diversos componentes, além de apresentar poder antioxidante. Não é sintetizada pelos humanos, necessitando da ingestão através dos alimentos. (ARYA, MAHAJAN; JAIN, 2000; PENTEADO, 2003; CRUZ, LOBATO; DOS SANTOS, 2013; HOEHNE; MARMITT, 2020) ou ácido ascórbico, pode ser encontrada naturalmente em frutas, vegetais, tecidos animais e produtos derivados. Também é adicionada pelas indústrias em fármacos e alimentos. No organismo é responsável por diversas funções, porém,

não é sintetizada pelos humanos, tornando necessária sua ingestão através da dieta. No entanto, a vitamina é uma das mais sensíveis às etapas de processamento e armazenamento de produtos. Portanto, a sua retenção é considerada como um índice de conservação destes. Em virtude de sua grande importância e vasta utilização, a análise de alimentos, bebidas, amostras biológicas e produtos farmacêuticos é de grande relevância e, assim, diversos métodos foram desenvolvidos para sua determinação. Atualmente, os mais utilizados são os físico-químicos, dentre os quais encontram-se titulométricos e espectrofotométricos. Estes, por serem mais simples, rápidos e não necessitarem de reagentes ou equipamentos sofisticados, estão entre os mais frequentemente empregados. Desta forma, considerando a importância da vitamina C, o objetivo deste trabalho consiste em apresentar uma revisão de métodos com menor custo para a sua quantificação em diferentes tipos de amostras, destacando o princípio, interferentes, vantagens e desvantagens que apresentam. Técnicas tradicionais continuam sendo bastante empregadas, mesmo com o desenvolvimento de metodologias mais recentes. Os procedimentos titulométricos são mais comumente utilizados na análise de fármacos, produtos alimentícios e bebidas, enquanto que espectrofotométricos, além destas amostras, também possibilitam a determinação da vitamina C em fluídos biológicos. E, devido ao baixo custo e praticidade que possuem, tais métodos ainda são de grande interesse.”, ”author”:[{“dropping-particle”:"",”family”:”Hoehne”,”given”:”Lucélia”,”non-dropping-particle”:"",”parse-names”:false,”suffix”:""},{“dropping-particle”:"",”family”:”Marmitt”,”given”:”Luana Gabriela”,”non-dropping-particle”:"",”parse-names”:false,”suffix”:""}],”container-title”:”Revista Destaques Acadêmicos”,”id”:"ITEM-1”,”issue”:"4”,”issued”:[{“date-parts”:[["2020"]],”page”:"36-55”,”title”:”Métodos Para a Determinação De Vitamina C Em Diferentes Amostras”,”type”:"article-journal”,”volume”:"11"}],”uris”:[{“http://www.mendeley.com/documents/?uuid=d90908c7-5f5e-4736-8ecc-7bdebe60ffa"}]],”mendeley”:[{“formattedCitation”:(Hoehne & Marmitt, 2020).

Os sucos avaliados apresentaram valores de Vitamina C que variaram entre $\cong 16,52$ mg/100mL para as amostras 9 e 10 e $\cong 3.30$ mg/100mL para as amostras 1 e 2. De acordo com Regina (2002), as uvas possuem teores de ácido ascórbico de aproximadamente 4,6 mg/100g, esse valor pode variar de acordo com a variedade e maturação do fruto de origem, uma vez que a vitamina C é facilmente oxidada de acordo com fatores de luminosidade, temperatura e conteúdo de catalisadores metálicos e enzimas oxidantes (CHEFTEL; CHEFTEL, 1992; SANTANA *et al.*, 2008).

Os valores encontrados no presente estudo corroboram com os apresentados por Valdés *et al.* (2012), quando determinou o teor de ácido ascórbico (AA), carotenoides, compostos fenólicos totais e atividade antioxidante em sucos de goiaba e uva industrializados e comercializados em diferentes embalagens. Foram encontrados resultados relativos ao ácido ascórbico para os sucos de uva de 8,1 mg/100 mL para a embalagem Tetrapak, 7,8 mg/100 mL para embalagem em Lata e 10,10 mg/100mL para embalagem em vidro.

Santana *et al.* (2008), caracterizou os sucos de uva integral de diferentes marcas comerciais brasileiras. Foram analisadas 3 marcas de suco, e encontrados valores de 16,79, 21,33 e 24,29 mg ácido ascórbico/100 mL de suco.

Em relação aos compostos fenólicos totais, a amostra 8 apresentou a maior quantidade, com 3,71 gEAG/L. As amostras 3, 4, 6 e 10, com valores de $\cong 0,70$ mg/100 mL, não diferenciaram estatisticamente entre si, e apresentaram os menores valores entre os sucos analisados.

Os resultados obtidos corroboram com o apresentado por Monaretto (2013), que determinou a atividade antioxidante de sucos produzidos no sudoeste do Paraná, além da quantificação dos principais compostos fenólicos presentes nestas amostras, onde obteve resultados entre 1,7 e 2,6 gEAG/L.

Malacrida & Motta, (2005), avaliaram o conteúdo de compostos fenólicos totais em sucos de uva tintos da região metropolitana de Belo Horizonte/MG, apresentando valores próximos aos obtidos no presente estudo, que variaram entre 0,27 a 2,41 g/L para sucos de uva simples.

Em relação as antocianinas, o suco 5 apresentou a maior concentração, totalizando 495,13 mg/L. A amostra 3, com 35,08 mg/L, foi a que apresentou a menor quantidade de antocianinas entre as avaliadas.

Quanto as antocianinas, foram encontrados valores semelhantes nos estudos de Canossa *et al.* (2017), que obteve resultados para as análises de antocianinas de 80,51 mg/L para a variedade Concord, 83,42 mg/L para a variedade Isabel Precoce e 124,74 mg/L para a variedade Bordô.

Almeida *et al.* (2019), obteve resultados para antocianinas de 327,58 mg/L para o sistema de condução latada, 278,87 mg/L para o sistema de condução espaldeira e 208,18 mg/L para o sistema de condução lira.

As uvas são grandes fontes de compostos fenólicos. Em uvas tintas, destacam-se as antocianinas como maioria entre esses compostos, contribuindo para os atributos sensoriais e para a coloração, além de possuírem grande potencial antioxidante (ABE *et al.*, 2007; MOREIRA *et al.*, 2018) anthocyanins and other flavonoids and antioxidant capacity were evaluated for five grape cultivars cultivated in Minas Gerais (Brazil).

Como destacado por Marzarotto (2005), a variedade, o nível de maturação da fruta e o processamento influenciam diretamente na composição química do suco de uva.

Os sucos avaliados apresentaram teores de compostos fenólicos, antocianinas e Vitamina C condizentes com a literatura, que demonstra os benefícios desses compostos ao organismo. Isso justifica o aumento na procura por esses alimentos por parte dos consumidores, que buscam alimentos saborosos e que apresentem bom valor nutritivo.

A Tabela 3 apresenta os resultados das análises antioxidantes e o IC₅₀ encontrado para as amostras de suco em estudo.

Tabela 3 - Análise antioxidante e IC₅₀ das amostras de suco de uva artesanais, produzidos na microrregião de Erechim/RS

Amostra	Equação da reta	R ²	IC ₅₀ (µg.mL ⁻¹)
1	$y = 9,47x + 23,63$	0,95	2,78 ^d ± 0,19
2	$y = 6,15x + 7,13$	0,99	6,97 ^b ± 0,065
3	$y = 3,96x + 2,86$	0,99	**
4	$y = 5,12x + 8,97$	0,98	7,87 ^a ± 0,44
5	$y = 6,48x + 16,26$	0,98	5,21 ^c ± 0,29
6	$y = 5,61x + 39,93$	0,90	1,78 ^c ± 0,22
7	$y = 4,75x + 11,21$	0,99	8,08 ^a ± 0,09
8	$y = 4,78x + 9,79$	0,99	8,41 ^a ± 0,09
9	$y = 19,56x + 28,65$	0,90	1,10 ^f ± 0,11
10	$y = 6,40x + 18,66$	0,98	5,01 ^c ± 0,10

*Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), sendo comparadas entre colunas.

**Não foi possível calcular, pois a concentração de extrato não capturou 50% do radical livre DPPH (IC₅₀).

O IC₅₀ apresenta a quantidade de antioxidante necessária para reduzir em 50% a concentração inicial de DPPH. O melhor resultado obtido para IC₅₀ (1,10 µg.mL⁻¹) foi para a amostra 9. Salienta-se que todas as amostras apresentaram atividade antioxidante, com exceção a amostra 3, que não obteve capacidade de capturar 50% dos radicais DPPH* na concentração estudada.

Resultados similares foram encontrados por da Costa *et al.* (2018), que caracterizou a composição fenólica e a atividade antioxidante da uva Isabel Precoce sob influência de diferentes sistemas de condução, em dois ciclos de produção do mesmo ano, no Submédio do Vale do São Francisco. Foram obtidos resultados para a capacidade antioxidante do Ciclo 1 de 6,95 µM/g para o sistema de condução espaldeira, 7,06 µM/g para o sistema de condução lira e 8,12 µM/g para o sistema de condução latada. Para o Ciclo 2 foram encontrados valores de 9,65 µM/g para o sistema de condução espaldeira, 8,24 µM/g para o sistema de condução Lira e 7,60 µM/g para o sistema de condução Latada.

Silva, Silva e Ribeiro (2017), estudaram a atividade antioxidante e o teor de antocianinas de extratos hidroalcoólicos de bagaço de uvas tintas produzidas no Agreste de Pernambuco das variedades *Petit Verdot*, *Carbenet Sauvignon*, *Merlot Noir* e *Malbec*. Foram encontrados resultados para o IC₅₀ de 6,05 µg/mL para a variedade *Merlot Noir*, 4,26 µg/mL para a variedade *Carbenet Sauvignon*, 80,61 µg/mL para a variedade *Malbec* e 162,47 µg/mL para a variedade *Petit Verdot*.

Os resultados encontrados neste trabalho corroboram com a literatura a qual considera que as frutas e seus derivados, quando presentes na dieta humana, apresentam um papel importante na saúde, devido à alta quantidade de compostos bioativos, micro e macronutrientes (MAZZONI *et al.*, 2016; AREND *et al.*, 2017; GUINÉ *et al.*, 2018; GUINÉ *et al.*, 2020). Entre os benefícios que esses alimentos apresentam está a alta capacidade antioxidante, que protege as células e reduz o risco de doenças cardiovasculares e câncer (MÉNDEZ-LAGUNAS *et al.*, 2017; ANDRADE *et al.*, 2017; GUINÉ *et al.*, 2019; GUINÉ *et al.*, 2020).

4 Conclusão

Após a realização das análises para a verificação da qualidade dos sucos de uva artesanais produzidos na microrregião de Erechim/RS, pode-se concluir que para a caracterização físico-química das amostras foram encontrados resultados satisfatórios para a maioria dos sucos quanto a densidade e pH. Entretanto, para as análises de sólidos solúveis (°Brix) foram obtidas respostas abaixo do estabelecido pela legislação brasileira para todos os sucos. Quanto a acidez total, em ácido tartárico, apenas uma das amostras (10) apresentou-se acima do mínimo exigido.

Uma das prováveis causas dos resultados abaixo do mínimo estabelecido pela legislação pode ser a adição de água no momento do preparo dos sucos, diminuindo o índice de refração (°Brix) e a acidez total e influenciando na densidade e pH das amostras. Outros fatores que

também podem interferir na caracterização físico-química das amostras são a variedade de origem, nível de maturação, clima e tipo de processamento.

Para a quantificação dos compostos bioativos, os sucos apresentaram níveis satisfatórios de compostos fenólicos e antocianinas, quando comparados com a literatura. As amostras também apresentaram bons teores de vitamina C, e quanto as análises antioxidantes, com exceção do suco 3, todos os demais conseguiram capturar 50% dos radicais DPPH*.

Os resultados demonstram o potencial dos sucos de uva como uma fonte de alimentação, além de saborosa, nutritiva para os consumidores, com altos níveis de compostos fenólicos, antocianinas, vitamina C e capacidade antioxidante, justificando a crescente procura por parte da população, bem como a vantagem do processamento pelos agricultores campesinos, que encontram na comercialização dos sucos uma forma de aumentar a renda familiar.

Referências

- ABDRABBA, S., HUSSEIN, S. Chemical Composition of pulp, seed and peel of red grape from Lybia. **Global Journal of Scientific Researches**, v. 3, n. 2, p. 6-11, 2015.
- ABE, L. T., DA MOTA, R. V., LAJOLO, F. M., GENOVESE, M. I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciencia e Tecnologia de Alimentos**, v. 27 n. 2, p. 394-400, 2007.
- ALMEIDA, M. D. S., NUNES, G. D. S., TORRES, L. D. S., BIASOTO, A., LEÃO, P. D. S., RYBKA, A. Caracterização da composição físico-química de suco de uva BRS Cora do Submédio do Vale do São Francisco, obtido a partir de uvas cultivadas em diferentes sistemas de condução: quarto ciclo de produção. **Jornada de iniciação científica da Embrapa Semiárido**, p. 197-201, 2019.
- ANDRADE, P. F. S. **Fruticultura: análise da conjuntura agropecuária safra 2016/17**. Pará: Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, 2017.
- ANDRADE, S. C., GUINÉ, R. P. F., GONÇALVES, F. J. A. Evaluation of phenolic compounds, antioxidant activity and bioaccessibility in white crowberry (*Corema album*). **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 11, n. 4, p. 1936-1946, 2017.
- AREND, G. D., ADORNO, W. T., REZZADORI, K., DI LUCCIO, M., CHAVES, V. C., REGINATTO, F. H., PETRUS, J. C. C. Concentration of phenolic compounds from strawberry (*Fragaria X ananassa* Duch) juice by nanofiltration membrane. **Journal of Food Engineering**, v. 201, p. 36-41, 2017.
- ARYA, S. P., MAHAJAN, M., JAIN, P. Non-spectrophotometric methods for the determination of Vitamin C. **Analytica Chimica Acta**, v. 417, n. 1, p. 1-14, 2000.
- BENDER, A., SOUZA, A. L. K. DE, CALIARI, V., SOUZA, E. L. DE, MALGARIM, M. B., CAMARGO, S. S. Características físico-químicas de sucos integrais elaborados a partir de uvas da espécie *Vitis rotundifolia*. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, p. 1-10, 2019.
- BENNEMANN, G. D., BOTELHO, R. V., TORRES, Y. R., CAMARGO, L. A., KHALIL, N. M., OLDONI, T. L. C., DA SILVA, D. H. Bioactive compounds and antiradical activity

in grape pomace flours from different cultivars dehydrated in a freeze dryer and in an oven. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, p. 1-10, 2018.

BOMBANA, V. B. **Influência da secagem sobre os compostos bioativos e atividade antioxidante de extratos de casca e polpa de guabiju** (*myrcianthes pungens* (o. berg) d. legrand). 2019. 84 f. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil, 2019.

BOTELHO, R. V., PIRES, E. J. P. Viticultura como opção de desenvolvimento para os Campos Gerais. **Anais Encontro de Fruticultura dos Campos Gerais**, v. 1, p. 40-54, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria nº 76 de 26 de novembro de 1986. Dispõe sobre os métodos analíticos de bebidas e vinagre. Seção 1, pt. 2. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 1986.

BRASIL. Portaria nº 55, de 27 de julho de 2004. Normas referentes à complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e dos derivados da uva e do vinho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2004.

BRASIL. Decreto nº 8.198, de 20 de fevereiro de 2014. Regulamenta a Lei no 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2014.

BRASIL. Portaria nº 43, de 18 de maio de 2016. Complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e dos derivados da uva e do vinho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2016.

BRASIL. MAPA. Instrução Normativa nº14, de 08 de fevereiro de 2018. Complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e dos derivados da uva e do vinho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2018.

BUENO, J. M., SÁEZ-PLAZA, P., RAMOS-ESCUADERO, F., JIMÉNEZ, A. M., FETT, R., ASUERO, A. G. Analysis and Antioxidant Capacity of Anthocyanin Pigments. Part II: Chemical Structure, Color, and Intake of Anthocyanins. **Critical Reviews in Analytical Chemistry**, v. 42, n. 2, p. 126-151, 2012.

CANOSSA, A. T., REINEHR, J., DE BEM, B. P., ALLEBRANDT, R., WURZ, D. A., KRETZSCHMAR, A. A. Composição Química e Análise Sensorial do Suco de Uva Elaborado com Três Variedades Cultivadas em Lages–Santa Catarina. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, p. 972-981, 2017. Disponível em: <http://revista.urcamp.tche.br/index.php/rcjpgp/article/view/814/510#>. Acesso em: 12 jan. 2021.

CASSOL, D. Produção de uvas envolve 14 mil famílias de agricultores gaúchos, 2013. Disponível em: <https://estado.rs.gov.br/producao-de-uvas-envolve-14-mil-familias-de-agricultores-gauchos>. Acesso em: 01/02/2021.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas: UNICAMP, 2003.

CHEFTEL, J., CHEFTEL, H. **Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1992.

- COPELLO, M. Relatório da safra, os números de 2016. **Anuário Vinhos do Brasil**, Bento Gonçalves: Grupo BACO Multimídia e Ibravin, 2017.
- CRUZ, R. A. N., LOBATO, L. P., DOS SANTOS, J. S. Ácido ascórbico em preparados sólidos para refresco sabores limão e laranja. **Scientia Plena**, v. 9, n. 11, p. 1-5, 2013.
- DA COSTA, R. R., FERREIRA, T. D. O., RODRIGUES, A., NASCIMENTO, J., DE LIMA, M. A. C. Composição fenólica e atividade antioxidante da uva Isabel Precoce sob influência de épocas de produção do ano e sistemas de condução. **Jornada de Integração da Pós-Graduação da Embrapa Semiárido**, v. 3, p. 221-227, 2018.
- DAVIDOV-PARDO, G., AROZARENA, I., MARÍN-ARROYO, M. R. Stability of polyphenolic extracts from grape seeds after thermal treatments. **European Food Research and Technology**, v. 232, n. 2, p. 211-220, 2011.
- DOMINGUINI, L., BORGES, J. M., DOS SANTOS, M. D., LEANDRO, F. P., DE SOUSA TOLEDO, A. L., FIGUEIREDO, A. P. Estudo da estabilidade de antocianinas em diferentes alcoóis alifáticos para uso como indicador de pH. **RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 16, n. 1, p.129-142, 2014.
- DOS SANTOS, A., GIACOMINI, M., PAZZINI, D., CUNHA, W. M., ANDRADE, S., COSTELLA, M. R., COSTA, V. B. Análise físico-química em sucos de uva da variedade Merlot de Santana do Livramento/RS. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 11, n. 2, 2020.
- FILTER, *et al.* **Anuário brasileiro da uva 2018**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2017.
- FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: **Anthocyanins as food colors**. London: Academic Press, 1982.
- FRÖLECH, D. B. **Evolução da maturação, análise físico-química e sensorial de uvas e sucos de videiras *Vitis labrusca* e híbridas**. 2018. 105 f. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 2018.
- GUINÉ, R., GONÇALVES, C., MATOS, S., GONÇALVES, F., COSTA, D. V. T. D., MENDES, M. Modelling Through Artificial Neural Networks of the Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Blueberries. **Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering**, v. 37, n. 2, p. 193-212, 2018.
- GUINÉ, R. P., FLORENÇA, S. G., FERRÃO, A. C., CORREIA, P. M. Investigation about the consumption of edible flowers in Portugal. **Indian Journal of Traditional Knowledge (IJTK)**, v. 18, n. 3, p. 579-588, 2019.
- GUINÉ, R. DE P. F., CORREIA, P. M. DOS R., FERRÃO, A. C., GONÇALVES, F., LERAT, C., EL-IDRISSI, T., & RODRIGO, E. Evaluation of phenolic and antioxidant properties of strawberry as a function of extraction conditions. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, p. 1-11, 2020.
- HARBORNE, J. B., WILLIAMS, C. A. Advances in flavonoid research since 1992. **Phytochemistry**, v. 55, n. 6, p. 481-504, 2000.

- HOEHNE, L., MARMITT, L. G. Métodos Para a Determinação De Vitamina C Em Diferentes Amostras. **Revista Destaques Acadêmicos**, v, 11, n. 4, p. 36-55, 2020.
- IAL, I. A. L. **Métodos Físicos-Químicos para Análise de Alimentos**, v. 9, p. 453-460, 2008.
- IBGE. Indicadores IBGE - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (Março/2019). **IBGE** 89. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=72415>. Acesso em: 18 fev. 2021.
- JACKSON, R. **Wine Science. Principles and Applications**. London: Academic Press Limited, 2008.
- KIST, B. B. *et al.* **Anuário Brasileiro da Fruticultura 2018**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2018.
- KULISIC, T., RADONIC, A., KATALINIC, V., MILOS, M. Use of different methods for testing antioxidative activity of oregano essential oil. **Food chemistry**, v. 85, n. 4, p. 633-640, 2004.
- LARRAURI, J. A., RUPÉREZ, P., SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 45, n. 4, p. 1390-1393, 1997.
- LOPES, I. A., DA SILVA, R., DE LIMA, L. T., DOS SANTOS, V. L. V., DA SILVA, S. P. Análises físico-químicas em sucos de uva: integral, reprocessado, concentrado e desidratado comercializados em Garanhuns-PE. **Revista brasileira de agrotecnologia**, v. 7, n. 2, p. 45-48, 2017.
- MALACRIDA, C. R., & MOTTA, S. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 659-664, 2005.
- MAMEDE, M. E. O., SUZARTH, M., JESUS, M. A. C. L., CRUZ, J. F. M., DE OLIVEIRA, L. C. Avaliação sensorial e colorimétrica de néctar de uva. **Brazilian Journal of Food & Nutrition**, v. 24, n. 1, p. 65-72, 2013.
- MARZAROTTO, V. Suco de Uva. In: VENTURINI FILHO, W. G. **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação, mercado**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- MARZAROTTO, V. Suco de Uva. In: VENTURINI FILHO, W. G. **Bebidas não alcoólicas: Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Blücher, 2010.
- MAZZONI, L., ALVAREZ SUAREZ, J. M., GIAMPIERI, F., GASPARRINI, M., FORBES HERNANDEZ, T. Y., MEZZETTI, B. Evaluation of strawberry (Fragaria x ananassa Duch.) Alba sensorial and nutritional quality, and its in vitro effects against human breast cancer cells viability. **VIII International Strawberry Symposium**, 2016.
- MELLO, L. M. R. **Viticultura brasileira: panorama 2017**, Comunicado técnico 207. Bento Gonçalves: Embrapa, 2018.
- MÉNDEZ-LAGUNAS, L., RODRÍGUEZ-RAMÍREZ, J., CRUZ-GRACIDA, M., SANDOVAL-TORRES, S., BARRIADA-BERNAL, G. Convective drying kinetics of strawberry (Fragaria ananassa): Effects on antioxidant activity, anthocyanins and total phenolic

content. **Food chemistry**, v. 230, p. 174-181, 2017.

MONARETTO, T. **Avaliação do potencial antioxidante, extração e quantificação de compostos fenólicos em sucos de uva produzidos no sudoeste do Paraná**. 2013. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Química Industrial. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil, 2013.

MOREIRA, G. C. R. C., DE ASSIS, C. F., BOTELHO, R. V., VAZ, D. S. S., FREIRE, P. L. I., BENNEMANN, G. D. Conteúdo de minerais, compostos fenólicos e antocianinas em farinhas de bagaço de uva das variedades Seibel e Bordô provenientes de uma vinícola sul-paranaense. **Nutrição Brasil**, v. 16, n. 6, p. 391-397, 2018.

NEGRI, M. L. S., POSSAMAI, J. C., NAKASHIMA, T. Atividade antioxidante das folhas de espinheira-santa-Maytenus ilicifolia Mart. ex Reiss., secas em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, n. 2, p. 553-556, 2009.

PENTEADO, M. V. C. **Vitaminas-Aspectos nutricionais, bioquímicos, clínicos e analíticos**. São Paulo: Manole, 2003.

PROTAS, J. F. DA S., CAMARGO, U. A. **Vitivinicultura Brasileira: Panorama setorial de 2010**. Brasília: Embrapa uva e vinho, 2010.

REGINA, M. D. A. Produção de mudas de videira pela enxertia de mesa. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 216, p. 25-35, 2002.

RIO GRANDE DO SUL. Produção de uvas e produtos vitivinícolas elaborados na safra 2019, no Estado do Rio Grande do Sul - resumo geral. **Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural**, 2019.

RIZZON, L. A., MENEGUZZO, J. **Suco de uva**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007.

RIZZON, L. A., MIELE, A. Características analíticas de sucos de uva elaborados no Rio Grande do Sul. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 129-133, 1995.

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

SILVA, G. N., DE LIMA, R. T. S. **Análise comparativa de conservantes em vinhos tintos e sucos de uva tintos por titulação potenciométrica**. 2017. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Bacharelado em Farmácia. Faculdade Pernambucana de Saúde, Recife, Pernambuco, Brasil, 2017.

SILVA, H. A., NASCIMENTO, A. P. S., DE ALCÂNTARA, V. M., DE ALCÂNTARA, V. H., BARROS, S. L. Avaliação físico-química em sucos de uvas concentrados. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 4, n. 1, p. 7660, 2019. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/era/article/view/7660>. Acesso em: 10 jan. 2021.

SILVA, L. F., SILVA, M., RIBEIRO, D. Atividade antioxidante e teor de antocianinas de extratos hidroalcoólicos de bagaço de uvas tintas cultivadas no Agreste Pernambucano. **Revista**

brasileira de agrotecnologia, v. 7, n. 2, p. 144-158, 2017. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBAGRO/article/view/5182>. Acesso em: 11 fev. 2021.

SINGLETON, V. L., ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

SINGLETON, V. L., ORTHOF, R., LAMUELA-RAVENTÓS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folincioalceu reagent. **Journals & Books**, v. 299, p. 152-198, 1999.

SOARES, M., WELTER, L., KUSKOSKI, E. M., GONZAGA, L., FETT, R. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas Niágara e Isabel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 59-64, 2008.

SOUZA, A., BENDER, A., CAMARGO, S. S., CALIARI, V., DE SOUZA, E. L., MALGARIM, M. B. Caracterização físico-química de sucos elaborados a partir das variedades de uvas Magnólia e Carlos (*Vitis rotundifolia*). **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, v. 15, n. 15, p. 882-895, 2018.

SOUZA, L. F. DA S., DOMINGOS, L. F., FARIAS, V. L. DA S., LUZIA, D. M. M. Avaliação físico-química e estabilidade do ácido ascórbico em sucos de frutas comercializados no município de Frutal, Minas Gerais. **Revista Verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 12, n. 4, p. 791-797, 2017. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/4184>. Acesso em: 12 fev. 2021.

VALDÉS, S. T., VAZ, G., MATTOS, C., LUCIA, D., HAMACEK, R., ANA, H. M. P. Ácido ascórbico, carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante em sucos industrializados e comercializados em diferentes embalagens. **Revista Do Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 4, p. 662-669, 2012. Disponível em: http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552012000400008&lng=pt&nrm=isso. Acesso em: 18 fev. 2021.

VILAS BOAS, A. C. **Caracterização físico-química, sensorial e atividade antioxidante de sucos de uva e “Blends” produzidos no Sudoeste de Minas Gerais**. 2014, 114 f. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil, 2014.

WROLSTAD, R. E. **Color and pigment analysis in fruit products**: Oregon Agriculture Experiment Station Corvallis, Oregon: Bulletin, 1976.

WU, X., PRIOR, R. L. Systematic identification and characterization of anthocyanins by HPLC-ESI-MS/MS in common foods in the United States: fruits and berries. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 53, n. 7, p. 2589-2599, 2005.