

UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES
PRÓ-REITORIA DE ENSINO, PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CÂMPUS DE ERECHIM
DEPARTAMENTO DAS ENGENHARIAS E CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

ANDRESSA FRANCO DENTI

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

ERECHIM – RS

2020

ANDRESSA FRANCO DENTI

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

**Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do grau de Engenheiro
Químico, Departamento das Engenharias
e Ciências da Computação da
Universidade Regional Integrada do Alto
Uruguai e das Missões – Câmpus de
Erechim.**

**Orientadora: Luciana Dornelles
Venquiaruto.**

ERECHIM – RS

2020

ANDRESSA FRANCO DENTI

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

**Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do grau de Engenheiro
Químico, Departamento das Engenharias
e Ciências da Computação da
Universidade Regional Integrada do Alto
Uruguai e das Missões – Câmpus de
Erechim.**

Erechim, ____ de _____ de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Luciana Dornelles Venquiaruto

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Profa. Dra. Natália Paroul

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Rogério Marcos Dallago

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

RESUMO

O suco de uva tem ganhado cada vez mais espaço na mesa do consumidor. Esse fato se deve as suas características sensoriais, as suas propriedades antioxidantes e ao alto teor de compostos fenólicos. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi determinar da qualidade de sucos de uva artesanais, produzidos na microrregião de Erechim/RS. Para tanto, foram realizadas análises físico-químicas, mais especificamente, pH, densidade, índice de refração e acidez total. Analisou-se, também, os teores de compostos fenólicos, antocianinas, vitamina C e antioxidante. Em relação a caracterização físico-química, foram obtidos resultados abaixo do exigido pela legislação para os sólidos solúveis em todas as amostras de suco analisadas. A acidez total também apresentou resultados abaixo do mínimo estabelecido para a maioria das amostras. Esses resultados podem ser devido a adição de água no momento de preparo, além de outros fatores que influenciam nas propriedades dos sucos, como a variedade da uva, nível de maturação, clima e tipo de processamento. Para os teores de compostos bioativos, vitamina C e capacidade antioxidante foram encontrados resultados satisfatórios para todas as amostras coletadas, confirmando o valor nutritivo dos sucos de uva, que se apresentam como uma alternativa saudável para a população.

Palavras Chaves: Suco de uva artesanal. Compostos bioativos. Análise físico-química.

ABSTRACT

The Grape juice has been achieved a great space on the consumer's table, this is due to its sensory characteristics, its antioxidant properties and the high content of phenolic compounds. Thus, the objective of the present study is to determine the quality of artisanal grape juices, produced in the micro-region of Erechim/RS. For this purpose, physicochemical analysis (pH, density, refractive index and total acidity) were realized, in addition, the contents of phenolic compounds, anthocyanins, vitamin C and antioxidants were checked. Regarding the physicochemical characterization, results were obtained below that required by the legislation for soluble solids ($^{\circ}$ Brix) for all juice samples. Total acidity was also below the established minimum, with the exception of sample 10. These results may be due to the addition of water at the time of preparation, in addition to other factors that influence the properties of the juices, such as the variety of the chosen grape, its maturity level, climate of origin and type of processing. For the contents of bioactive compounds, Vitamin C and antioxidant capacity, satisfactory results were found for all samples collected, confirming the nutritional value of grape juices, which present themselves as a healthy alternative for the population.

KEYWORDS: Grape juice. Bioactive compounds. Physicochemical analysis.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS.....	8
2.1 Objetivo Geral.....	8
2.2 Objetivos Específicos	8
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
4 METODOLOGIA	12
4.1 Análise físico-química	12
4.2 Acidez Total.....	13
4.3 Antioxidante	13
4.4 Antocianinas.....	14
4.5 Vitamina C.....	14
4.6 Compostos fenólicos.....	15
4.7 Tratamento estatístico	16
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
6 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS.....	25
APÊNDICE I.....	32

1 INTRODUÇÃO

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”. 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. Grande parte desses compostos está presente na polpa, casca e sementes do fruto, sendo extraídos no processo de produção do suco.

O suco de uva produzido na microrregião de Erechim é natural, no entanto, passa por processos industriais como extração do suco e engarrafamento. Estes sucos não contêm aditivos como adoçantes, conservantes, corantes entre outros. Esta é uma das principais características e diferenciais do produto.

A região em estudo possui uma significativa quantidade de produtores rurais, 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. Na maioria das vezes o suco de uva é fabricado por pequenas agroindústrias com o objetivo de obter uma renda extra no orçamento familiar. A matéria-prima vem da própria propriedade rural (dos parreirais) e é processada para agregar valor ao produto.

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 foi avaliar a qualidade dos sucos de uva produzidos artesanalmente na microrregião de Erechim/RS.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Investigar a qualidade de sucos de uva artesanais produzidos e comercializados na microrregião de Erechim/RS, por intermédio de análises físico-químicas, com o intuito de diagnosticar se os mesmos se encontram dentro dos padrões de qualidade desejados para consumo.

2.2 Objetivos Específicos

- Coletar 10 amostras de suco de uva artesanal em feiras livres e/ou diretamente nas propriedades rurais nos municípios que compõem a microrregião de Erechim/RS;
- Determinar o índice de refração e grau brix por refratometria a 20°C, a acidez total pelo método volumétrico, o pH com pHmetro e a densidade com um picnômetro;
- Avaliar os teores de antocianinas, fenólicos totais e antioxidantes por espectrofotometria;
- Verificar a quantidade de vitamina C por iodometria;
- Comparar os resultados obtidos nos ensaios com a legislação vigente.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

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, 2019).

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, 2011). 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).

No Rio Grande do Sul são cultivadas aproximadamente 138 variedades de uvas, onde aproximadamente 50% do processamento é destinado para a elaboração de sucos, destacando-se as uvas bordô, pelo sabor aroma e tonalidade (SOARES e PIVOTTO, 2019).

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).

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 (BRASIL, 2018; MARZAROTTO, 2011). 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).

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, 2011).

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 (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.*, 2012; 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 (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, 2011).

A Vitamina C ou ácido ascórbico não é sintetizada pelo corpo humano, sendo necessária sua ingestão através de alimentos ou fármacos. Possui função na síntese de proteínas, colágeno e elastina, além de ser um poderoso agente antioxidante, protegendo as membranas celulares e contribuindo com o sistema imunológico (MOSER e BENDICH, 1991; FONSECA e PETEAN, 2018).

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.

4 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 – Câmpus Erechim. As análises foram realizadas em triplicata e os resultados obtidos a partir da média das três repetições.

4.1 Parâmetros Físico-químicos

Os parâmetros físico-químicos foram avaliados conforme as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

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 (Digmed, 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).

4.2 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).

4.3 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).

4.4 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.

4.5 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).

$$\text{Vitamina C} \left(\frac{\text{mg}}{100\text{ml}} \right) = \frac{V_t \times V \times 0,8806 \times 100}{V_1 \times V_2} \quad (4)$$

Sendo:

V₁ = Volume da amostra (mL);

V_t = Volume gasto na titulação (mL);

V = Volume da diluição em água (mL);

V₂ = Volume da diluição em ácido metafosfórico 3% (mL);

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

4.6 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 (Apêndice I) construída empregando soluções padrões de ácido gálico nas concentrações entre 1 e 100 µg/mL (SINGLETON, 1999), preparadas a partir de

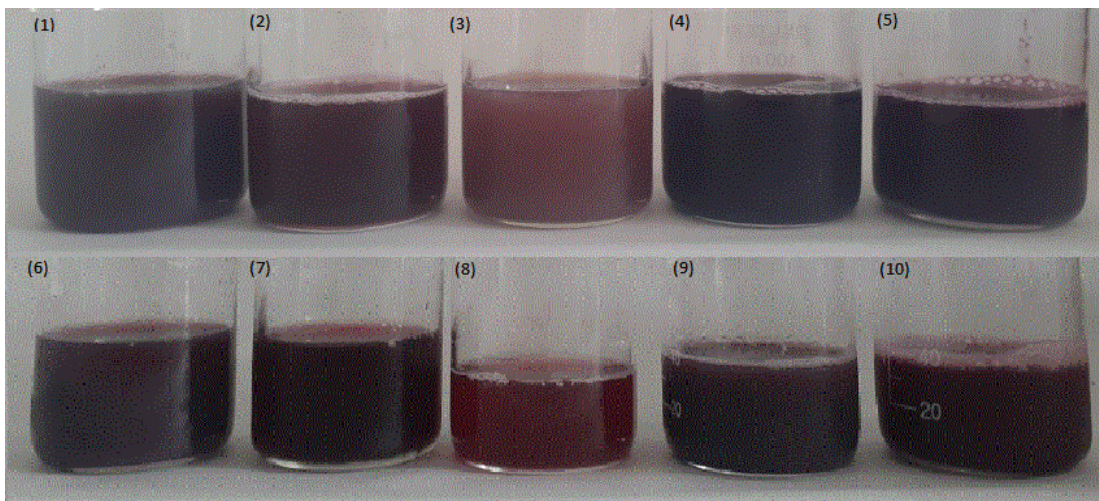
uma solução mãe contendo 5 g/L, por sucessivas diluições. O branco foi preparado a partir da mesma metodologia, apenas substituindo a amostra por álcool etílico.

4.7 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%.

5 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, com diferentes intensidades. Figura 1 – Amostras de suco de uva artesanais, produzidos na microrregião de Erechim/RS.



Fonte: A autora.

A cor dos alimentos é devido à presença de diferentes pigmentos. Nos sucos de uva predominam os compostos fenólicos, especialmente, as antocianinas. (JACKSON, 2008; DE OLIVEIRA 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 e 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	pH	Sólidos solúveis	Acidez total (mg ácido tartárico/100g suco)
	(g/cm ³)		totais (°Brix)	
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 ^{de} ± 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.

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, com 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.

SILVA *et al.* (2019), 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.

CANOSSA *et al.* (2017), avaliou a composição química e realizou a análise sensorial 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.

LOPES *et al.* (2017), avaliou as características físico-químicas do suco integral (SI), reprocessado (SRP), concentrado (SC) e desidratado (SD) em relação aos padrões da legislação vigente. Foram obtidos valores de 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.

LOPES *et al.* (2017), em suas análises físico-químicas, encontrou uma acidez total 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.

SILVA *et al.* (2019), 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.

A variedade de origem e o nível de maturação que a fruta apresenta influencia 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 ^{de} ± 0,55	1,46 ^e ± 0,24	78,87 ^f ± 2,53
3	3,30 ^e ± 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. (CRUZ *et al.*, 2013; PENTEADO, 2003; HOEHNE e MARMITT, 2020).

Neste contexto, quanto a Vitamina C, os valores variaram entre 3,30 e 16,52 mg/100 mL. Os sucos 9 e 10 apresentaram os maiores resultados, com 16,52 e 15,08 mg/100mL, respectivamente. As amostras não diferiram estatisticamente entre si. Os menores valores foram encontrados para as amostras 2 e 3, que apresentaram resultados de 4,95 e 3,30 mg/100mL, respectivamente. Cabe destacar que os teores de vitamina C, não condizem com os valores de acidez, cujos maiores valores foram observados para as amostras 4, 5 e 7 (Tabela 1).

VALDÉS *et al.* (2012), 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.

MONARETTO (2013), determinou a atividade antioxidante de sucos produzidos no sudoeste do Paraná, além de desenvolver e otimizar uma metodologia analítica, por CLAE, para identificação e quantificação dos principais compostos fenólicos presentes nestas amostras. Para os compostos fenólicos totais, foram obtidos resultados entre 1,7 e 2,6 gEAG/L para a amostra analisadas.

MALACRIDA e MOTTA (2005), avaliaram o conteúdo de compostos fenólicos totais, a concentração de antocianinas, o percentual de contribuição das antocianinas poliméricas à cor e o índice de degradação das antocianinas em suco de uva tintos reconstituídos e simples, de diferentes marcas, disponíveis no comércio varejista da região metropolitana de Belo Horizonte/MG. Em relação aos compostos fenólicos totais foram obtidos valores entre 0,27 e 1,32 g/L para os sucos de uva reconstituídos, e valores entre 0,21 e 2,41 g/L para sucos e uva simples.

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).

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.

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.

CANOSSA *et al.* (2017), encontrou 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 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.

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 – Atividade 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 ^e ± 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 foi de 1,10 µg.mL⁻¹, 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.

DA COSTA *et al.* (2018), 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 *et al.* (2017), estudaram a atividade antioxidante e o teor de antocianinas de extratos hidroalcológicos 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 (ARENDE *et al.*, 2017; GUINÉ *et al.*, 2018; MAZZONI *et al.*, 2016, 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 (ANDRADE *et al.*, 2017; GUINÉ *et al.*, 2019; MÉNDEZ-LAGUNAS *et al.*, 2017, GUINÉ *et al.*, 2020).

6 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.

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 elevados 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 camponeses, 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 Libya. **Global Journal of Scientific Researches**, v. 3, n. 2, p. 6-11, 2015.
- ABE, L. T.; DA MOTA, R. V.; LAJOTO, F. M.; GENOVESE, M. I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. *Vitis vinífera* L. **Ciência e Tecnologia**, v. 27, n. 2, p. 394-400, 2007.
- ALMEIDA, M. S.; NUNES, G. S.; TORRES, L. H. P. S.; MARQUES, A. T. B.; LEÃO, P. C. S.; RYBKA, A. C. P. 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**. Secretaria da agricultura e do abastecimento departamento de economia rural. Paraná, 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
- BENDER, A.; SOUZA, A. L. K.; CALIARI, V.; SOUZA, E. L.; 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.; SILVA, D. H. Compostos bioativos e atividade antiradicalar em farinhas de bagaço de uvas de diferentes cultivares desidratadas em liofilizador e em estufa. **Brazilian Journal of Food and Technology**, v. 21, p. 1-10, 2018.

BOMBANA, Vanessa Barbieri. **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. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim/RS, 2019.

BOTELHO, R. V.; PIRES, E. J. P. Viticultura como opção de desenvolvimento para os Campos Gerais. In: **II Encontro de Fruticultura dos Campos Gerais**. Anais. Universidade Estadual de Ponta Grossa, v. 1, p. 40-54, Ponta Grossa/PR, 2009.

BRASIL. Lei 7.678 de 8 de novembro de 1988. Dispõe sobre a produção, circulação e comercialização de vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências. Brasília/DF, 1988.

BRASIL. Portaria nº 76 de 26 de novembro de 1986. Dispõe sobre os métodos analíticos de bebidas e vinagre. Brasília/DF, 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. Brasília/DF, 2004.

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. Brasília/DF, 2016.

BRASIL. Instrução normativa nº 14, de 08 de fevereiro de 2018. Complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e dos derivados da uva e do vinho. Brasília/DF, 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.; ALLENBANDT, R.; WURZ, D. A.; KRETZCHMAR, A. A. Composição química e análise sensorial do suco de uva elaborado com três variedades cultivadas em Lages – Santa Catarina. **Revista da jornada da pós graduação e pesquisa – Congrega**, v. 14, p. 972-981, 2017.

CASSOL, Daniel. Produção de uvas envolve 14 mil famílias de agricultores gaúchos. **Gov.RS**, 25 de julho de 2013. Disponível em < <https://estado.rs.gov.br/producao-de-uvas-envolve-14-mil-familias-de-agricultores-gauchos> > Acesso em 01/09/2019

- COPELLO, M. **Relatório da safra: os números de 2016**. Anuário Vinhos do Brasil, Bento Gonçalves/RS, p. 32-35, 2017.
- CRUZ, R. A. N.; LOBATO, L. P.; SANTOS, S. Ácido ascórbico em preparados sólidos para refresco sabores limão e laranja. **Scientia Plena**, v. 9, n. 11, 2013.
- DA COSTA, R. R.; FERREIRA, T. O.; RODRIGUES, A. A. M.; NASCIMENTO, J. H. B.; 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.; MARIN-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.
- DE OLIVEIRA MAMEDE, M. E.; SUZARTH, M.; JESUS, M. A. C. L.; CRUZ, J. F. M.; OLIVEIRA, L. C. Sensory and colorimetric evaluation of grape nectar. **Brazilian Journal of Food and Nutrition**, v. 24, n. 1, p. 65-72, 2013.
- 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. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 16, n. 1, p. 129-142, 2014.
- DOS SANTOS, A.; GIACOMINI, M.; PAZZINI, D.; M CUNHA, W.; ANDRADE, S.; ROSA COSTELLA, M.; BRASIL COSTA, V. 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.
- FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. **Anthocyanins as food colors**. London: Academic Press, v. 1, p. 280, 1982.
- FILTER, C. F. *et al.* **Anuário brasileiro da uva 2018**. Editora Gazeta. Santa Cruz/RS, 2017.
- FONSECA, N. C.; PETEAN, P. G. C. Determinação dos parâmetros cinéticos de degradação da vitamina c em suco de laranja. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, v. 5, n. 3, p. 46-59, 2018.
- FRÖLECH, Dianini Brum. **Evolução da maturação, análise físico-química e sensorial de uvas e sucos de videiras *Vitis labrusca* e híbridas**. 2018.

- Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 2018.
- GUINÉ, R. P. F.; GONÇALVES, C.; MATOS, S.; GONÇALVES, F.; COSTA, D. V. T. A.; 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, p. 193-212, 2018.
- GUINÉ, R. P. F.; FLORENÇA, S. G.; FERRÃO, A. C.; CORREIA, P. M. R. Investigation about the consumption of edible flowers in Portugal. **Indian Journal of Traditional Knowledge**, v. 18, p. 579-588, 2019.
- GUINÉ, R. P. F.; CORREIA, P. M. 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.
- HOEHNE, L.; MARMITT, L. G. Métodos para determinação de Vitamina C em diferentes amostras. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 11, n. 4, p. 36-55, 2020.
- Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise dos alimentos**. São Paulo/SP, 1985.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**, p. 92-93, 2019.
- JACKSON, R. S. **Wine science: principles and applications**. 3-rd ed, 2008.
- KIST, B. B.; CARVALHO, C.; TREICHEL, M.; SANTOS, C. E. **Anuário brasileiro da fruticultura 2018**. Santa Cruz do Sul/RS: Editora Gazeta, 2018.
- KULSIC, T.; RADONIC, A.; KATALINIC, V.; MILOS, M. Use of different methods for testing antioxidative activity of oregano essential oil. **Food Chemistry**, v. 85, p. 633-640, 2004.
- LARRAURI, J.A.; RUPÉRES, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal Agriculture and Food Chemistry**, v. 45, p. 1390-1393, 1997.
- LOPES, I. A.; DA SILVA, J. 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.
- MARZAROTTO, Valter. Suco de uva. In: VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni (org). **Bebidas não alcoólicas: Ciência e Tecnologia**, v. 2, p. 359-384, 2011.
- MARZAROTTO, Valter. Suco de uva. In: VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni (org). **Tecnologia de bebidas: Matéria prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado**. 1 ed, p. 311-345, São Paulo/SP, 2005.
- 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 it's in vitro effects against human breast cancer cells viability. **Acta Horticulturae**, v. 1156, p. 379-388, 2016.
- MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2017**. Comunicado Técnico 207 – Embrapa. Bento Gonçalves/RS, p. 2-10, 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, Tatiana. **Avaliação do potencial antioxidante, extração e quantificação de compostos fenólicos em sucos de uva produzidos no sudoeste do Paraná**, 2013. Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Química Industrial. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco/PR, 2013.
- MOREIRA, G. C. R. C.; 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.
- MOSER, U.; BENDICH, A. **Vitamin C**. In: Machlin, Lawrence J. Handbook of vitamins. 2nd. ed. New York: Marcel Dekker, p. 195-232, 1991.
- NEGRI, M. L. S.; POSSAMAI, J. C.; NAKASHIMA, P. Atividade antioxidante das folhas de espinheira-santa – *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss., secas em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, n.2B, p. 553-336, 2009.
- PENTEADO, Marilene de Vuono Camargo. **Vitaminas: aspectos nutricionais, bioquímicos, clínicos e analíticos**. 1 ed, São Paulo/SP, 2003.

PROTAS, J. F. S.; CAMARGO, U. A. **Vitivinicultura brasileira: panorama setorial de 2010**. Brasília/DF: SEBRAE, Bento Gonçalves/RS: IBRAVIN e Embrapa Uva e Vinho, p. 13-14, 2011.

RIO GRANDE DO SUL – Sistema de Cadastro Vinícola - Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. Departamento de defesa agropecuária divisão de inspeção de produtos de origem vegetal. **Produção de uvas e produtos vitivinícolas elaborados na safra 2019, no Estado do Rio Grande do Sul - resumo geral**. Porto Alegre/RS, 2019.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. Suco de Uva: 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007.

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

SILVA, H. A.; NASCIMENTO, A. P. S.; ALCÂNTARA, V. M.; ALCÂNTARA, V. H. Avaliação físico-química em sucos de uvas concentrados. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 4, n. 1, p. 7660, 2019.

SILVA, L. F.; SILVA, M. M.; RIBEIRO, D. S. Atividade antioxidante e teor de antocianinas de extratos hidroalcóolicos de bagaço de uvas tintas cultivadas no Agreste Pernambucano. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 7, n. 2, p. 248-253, 2017.

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.

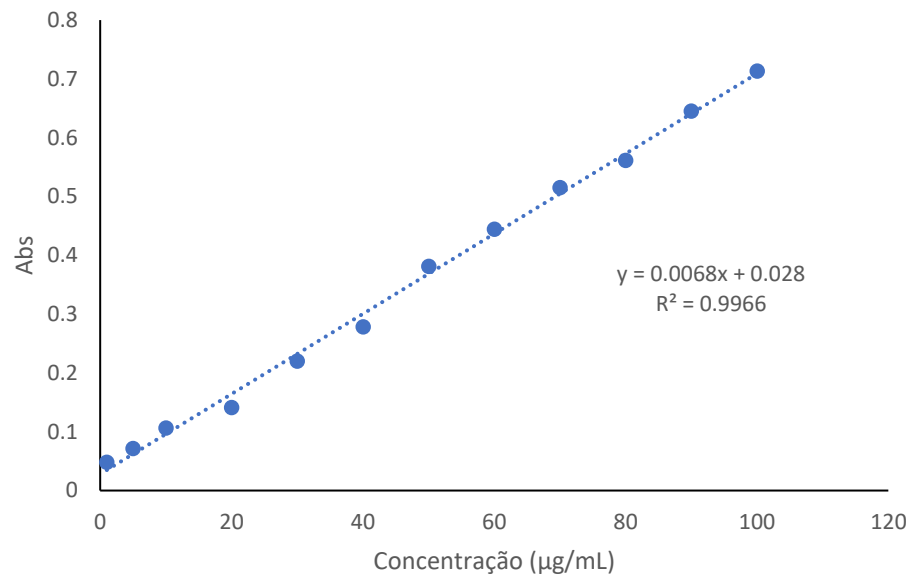
SINGLETON VL, ORTHOF R, LAMUELA-RAVENTÓS R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folinciocalteu reagent. **Journals & Books**, v. 299, p. 152-178, 1999.

SOARES, F.; PIVOTTO, H. J.; Conheça as uvas que conquistam espaço nos parreirais da Serra e da Campanha. **Gauchazh**, 2019. Disponível em <https://gauchazh.clicrbs.com.br/economia/campo-e-lavoura/noticia/2019/02/conheca-as-uvas-que-conquistam-espaco-nos-parreirais-da-serra-e-da-campanha-cjrwaxugx020u01li700cfg9l.html> Acesso em 04 de maio de 2020.

- SOUZA, A. L. K.; 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 da pós graduação e pesquisa – Congrega**, v. 15, n. 15, 2018.
- VALDÉS, S. T.; VAZ TOSTES, M. G.; DELLA LUCIA, C. M.; HAMACEK, F. R.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Ácido ascórbico, carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante em sucos industrializados e comercializados em diferentes embalagens. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 4, p. 662-669, 2012.
- VILAS BOAS, Ana Carolina. **Caracterização físico-química, sensorial e avaliação da atividade antioxidante de sucos de uva e blends produzidos no sudoeste de Minas Gerais**. 2014. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras, Lavras/ MG, 2014.
- WROLSTAD, R.E. **Colors and Pigment Analysis in Fruit Products**. Corvallis: Oregon Agricultural Experimental Station, 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.

APÊNDICE I

Figura 2 – Curva padrão de ácido gálico para a determinação dos compostos fenólicos totais.



$$\text{Compostos Fenólicos} \left(\frac{\text{gEAG}}{\text{L}} \right) = \frac{(\text{Abs}(a) - \text{Abs}(b) - 0,0068) * Df}{C(\text{inicial}) * 0,028}$$

Sendo:

Abs(a) = Leitura de absorbância da amostra;

Abs(b) = Leitura de absorbância do branco;

Df = Fator de diluição;

C(inicial) = Concentração inicial do extrato utilizado para a realização da análise, em g/L.