

QUALIDADE DOS SUCOS DE UVA ARTESANAL PRODUZIDO NA REGIÃO DO ALTO URUGUAI GAÚCHO

QUALITY OF HANDMADE GRAPE JUICE PRODUCED IN THE ALTO URUGUAI
GAÚCHO REGION

Luciana Dornelles Venquiaruto

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI, Erechim, RS,
Brasil

Doutora em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde. E-mail: venquiaruto@
uri.com.br

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

Rogério Marcos Dallago

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI, Erechim, RS,
Brasil.

Doutor em Química. E-mail: dallago@uri.com.br

Doutor em Catálise. Professor do Departamento de Ciências Exatas e da Terra

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

Bruna Maria Saorin Puton.

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI, Erechim, RS,
Brasil.

Doutora em Engenharia de Alimentos. E-mail: brunnamariasrn3@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3970-8132>

Débora Thaís Woitysiak

Colégio Estadual Professor Mantovani, Erechim, RS, Brasil.

Estudante do Ensino Médio. E-mail: deborathaiswoitysiak@gmail.com

Submissão: 21-06-2023

Aceite: 11-09-2024

RESUMO: Amostras de suco de uva artesanal produzidos e comercializados, por agricultores campestres, foram avaliadas com o intuito de determinar a qualidade dos sucos de uva produzidos artesanalmente na Região do Alto Uruguai Gaúcho. Foram analisados os parâmetros pH, densidade, °Brix, acidez total, teores de antocianinas, compostos fenólicos totais, vitamina C e cor objetiva. Buscou-se, ainda, verificar se os parâmetros destes sucos estão de acordo com as legislações federais vigentes. Foram coletadas dez amostras de sucos de uva artesanal, entre os meses de janeiro e março de 2023, em distintas cidades que



compõem a região de estudo. As amostras foram obtidas em feiras livres ou diretamente nas propriedades rurais. Após adquiridas as mesmas foram encaminhadas para análise no laboratório de Química Ambiental, da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI – Campus Erechim. Os resultados para os parâmetros físico-químicos indicaram que 80% das amostras estão em conformidade na sua totalidade com a legislação vigente. Em relação aos teores de vitamina C, antocianinas e teores de compostos fenólicos todos estão em conformidade com a literatura consultada.

PALAVRAS-CHAVE: Uva. Suco artesanal. Qualidade. Legislação.

ABSTRACT: Samples of artisanal grape juice produced and marketed by peasant farmers were evaluated to determine the quality of grape juice made artisanally in the Alto Uruguai Gaúcho Region. The parameters pH, density, °Brix, total acidity, anthocyanin contents, total phenolic compounds, vitamin C, and objective color were analyzed. We also sought to verify whether the parameters of these juices are under current federal legislation. Ten samples of artisanal grape juice were collected between January and March 2023, in different cities that comprise the study region. Samples were obtained at free fairs or directly on rural properties. After being acquired, they were sent for analysis at the Environmental Chemistry laboratory of the Integrated Regional University of Alto Uruguai e das Missões – URI – Campus Erechim. The results for the physical-chemical parameters indicated that 80% of the samples are fully comply with current legislation. Regarding the contents of vitamin C, anthocyanins, and phenolic compounds, all are under the consulted literature.

KEYWORDS: Grape. Handmade juice. Quality. Legislation.

Introdução

Os sucos artesanais de frutas são regidos por uma legislação específica que dispõe sobre a produção de polpa e suco de frutas artesanais em estabelecimento familiar rural (BRASIL, 2018; BRASIL, 2019).

Segundo legislação vigente, considera-se suco de fruta artesanal a bebida não fermentada, não concentrada e não diluída, obtida da fruta madura e sã ou de parte do vegetal de origem, por processamento tecnológico adequado, submetida a tratamento que assegure a sua apresentação e conservação até o momento do consumo (BRASIL, 1994; BRASIL, 2018). O suco produzido no estabelecimento rural deve ainda atender ao padrão de identidade e qualidade do produto previsto em regulamento do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2019).

O suco de uva possui um elevado teor de açúcar, mais especificamente glicose e frutose, e, também, possui a acidez elevada, devido a presença dos ácidos tartárico, málico e cítrico, o que garante um equilíbrio entre os gostos doce e ácido (MARZAROTTO, 2005; RIZZON; LINK, 2006; RIZZON; MENEGUZZO, 2009), além de que, o suco de uva é uma importante fonte de antioxidantes naturais em virtude do seu elevado teor de substâncias fenólicas (SOUZA, SILVA, PUTTI, 2018; AQUARONE *et al.*, 2021; AIRES, MODESTO, SANTOS, 2021).

Os compostos fenólicos são os responsáveis pela coloração, adstringência e estrutura dos sucos de uva, sendo que as antocianinas são pigmentos naturais pertencentes ao grupo

de metabólitos secundários vegetais, conhecidos como flavonoides, e são responsáveis pela maioria das cores azul, violeta e todas as tonalidades de vermelho, presentes em flores e frutos. Desempenham diversas funções, entre elas destaca-se a ação antioxidante e mecanismo de defesa (ABE *et al.* 2007; SOARES *et al.* 2008).

O suco de uva tem ganhado cada vez mais espaço na mesa do consumidor brasileiro, isso se deve as suas características sensoriais, as suas propriedades antioxidantes e ao alto teor de compostos fenólicos (DOS SANTOS *et al.*, 2020; DENTI, 2020).

Na Região do Alto Uruguai Gaúcho o suco de uva é, muitas vezes, produzido artesanalmente por agricultores camponeses e comercializado em feiras livres ou nas próprias propriedades rurais. A matéria-prima, para a produção do suco, provém dos parreirais da própria propriedade rural, a qual é processada para agregar valor ao produto final (VENQUIARUTO *et al.*, 2021). Os sucos produzidos artesanalmente não contêm aditivos químicos, tais como: conservantes, adoçantes e corantes. Os sucos de uva produzidos e comercializados artesanalmente, na região pesquisada, são amplamente consumidos, principalmente por questões culturais e pela sua propriedade sensorial diferenciada.

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 (VENQUIARUTO *et al.*, 2021). 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 (DENTI, 2020).

Assim, o objetivo desta pesquisa foi determinar a qualidade dos sucos de uva produzidos, artesanalmente, na Região do Alto Uruguai Gaúcho, mais especificamente analisou-se os parâmetros pH, densidade, °Brix, acidez total, teores de antocianinas, compostos fenólicos totais, vitamina C e cor objetiva. Buscou-se, ainda, verificar se os parâmetros destes sucos estão de acordo com as legislações federais vigentes.

Metodologia

Para a realização das análises foram coletadas 10 amostras de suco de uva artesanal em feiras livres e, também, diretamente nas propriedades rurais em distintas cidades que compõem a Região do Alto Uruguai Gaúcho, durante os meses de janeiro a março de 2023, época em que ocorre a safra da uva na região de estudo. Cada amostra representa um produtor rural. As cidades em que ocorreram as coletas foram: Erechim, Estação, Barão de Cotegipe, Getúlio Vargas, Itatiba do Sul, Mariano Moro, Paulo Bento, Ponte Preta, Severiano de Almeida e Três Arroios.

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

O teor de sólidos solúveis foi analisado pelo método da refratometria a 20 °C. Para tanto, um refratômetro digital portátil (Alla France) foi utilizado. Determinou-se o pH por intermédio de um pHmetro (Digmed, DM-22), depositado diretamente o eletrodo 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).

A análise referente a acidez total foi realizada mediante neutralização dos ácidos com solução de Hidróxido de Sódio (NaOH) 0,1 N, até atingir o pH 8,2.

Para tanto, 10 g 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) 0,1 N (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 (0,1 N);

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

P = Massa da amostra (g).

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 álcool etílico 95% (Química Moderna):ácido clorídrico (HCl) 1,5M (Química Moderna), 85:15 (v:v). O extrato foi transferido para um balão volumétrico de 50 mL, completado com a solução álcool etílico-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) 0,01 N 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);

0,8806 = massa, em mg, de vitamina C correspondente por mL de Iodo 0,01 N.

Compostos fenólicos

As amostras de sucos foram preparadas de acordo com a metodologia aplicada por Larrauri *et al.* (1997). Foram pesadas 25 g das amostras e adicionados 30 mL de álcool metílico 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.

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 adicionou-se 0,5 mL da amostra preparada, 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 miligrama equivalente de ácido gálico por litro de suco (mgEAG/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%.

Cor Objetiva

A cor objetiva foi determinada em colorímetro CR-400 Minolta Chromameter (Minolta Cia Ltda.), no espaço CIE $L^*a^*b^*$, onde L^* é luminosidade, a^* é intensidade da cor vermelha e b^* é intensidade da cor amarela (STEWART; ZIPSER; WATTS, 1965). O parâmetro C^* (Chroma), que apresenta a saturação da cor do objeto foi avaliado de acordo com a Equação (5).

$$C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2} \quad (5)$$

As determinações foram realizadas com 20 mL de amostra filtrada em filtro de pano em placas de Petri. Os valores médios dos parâmetros da cor objetiva foram analisados estatisticamente por Análise de Variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey ($p0,05$), usando o programa SAS.

Resultados e discussão

A caracterização físico-química das amostras estão apresentadas na Tabela 1. Salienta-se que os sucos artesanais analisados foram elaborados a partir das cultivares: Bordo, Isabel e Niágara Rosa. Sendo estas, tradicionalmente, utilizada para a elaboração de suco na região em estudo.

Tabela 1 - Caracterização físico-química das amostras de suco de uva artesanais produzidos na Região do Alto Uruguai Gaúcho

Amostra	Densidade (g/cm ³)	pH	Acidez (mg ác. tartárico/100g suco)	°Brix
1	1,12 ± 0,03	3,44 ± 0,01	694,8 ± 11,9	15,0 ± 0,3
2	1,11 ± 0,04	3,28 ± 0,01	669,7 ± 5,0	18,1 ± 0,2
3	1,21 ± 0,03	3,64 ± 0,01	554,0 ± 4,2	20,2 ± 0,3
4	1,04 ± 0,02	3,08 ± 0,01	740,4 ± 7,7	13,4 ± 0,4
5	1,20 ± 0,04	3,74 ± 0,01	409,5 ± 4,2	16,3 ± 0,3
6	1,03 ± 0,03	2,74 ± 0,02	1.355,2 ± 6,7	10,3 ± 0,2
7	1,12 ± 0,04	3,17 ± 0,01	567,3 ± 4,8	15,1 ± 0,3
8	1,11 ± 0,02	3,26 ± 0,01	636,8 ± 10,6	15,3 ± 0,4
9	1,16 ± 0,03	3,30 ± 0,01	736,9 ± 17,7	14,3 ± 0,4
10	1,15 ± 0,03	2,91 ± 0,01	1.127,45 ± 15,7	15,2 ± 0,3

Fonte: os autores, 2024.

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, apenas as amostras 4 e 6, com valores de 1,04 e 1,03 g/cm³, respectivamente, apresentaram densidade abaixo do valor mínimo exigido pela legislação. Dentre as demais amostras, os maiores valores (1,21 e 1,20 g/cm³) foram observados para os sucos 3 e 5, respectivamente.

Nos sucos, a densidade tende a estar relacionada e variar proporcionalmente com o teor de sólidos solúveis e em suspensão. Neste aspecto os resultados observado para a densidade apresentam uma correlação com o teor de sólidos solúveis e em suspensão (°Brix*), com as amostras com menor (1,03 g/cm³) e maior (1,21 g/cm³) densidade apresentando o menor (10 °Brix) e o maior (20 °Brix) teores de sólidos em suspensão.

Baixas densidades indicam que o teor de água encontra-se acima do esperado. Isto pode ser consequência da maturação e colheita coincidir com períodos chuvosos, os quais tendem a proporcionar um inchaço do grão em virtude da absorção excessiva de água, mas também, pode estar relacionado a possíveis adulterações pela adição intencional de água ao produto, buscando proporcionar um aumento no volume produzido.

Os resultados obtidos no estudo corroboram com os valores encontrados por Denti (2020), quando avaliou as características físico-químicas de sucos de uva artesanais produzidos na microrregião de Erechim/RS. Foram encontrados para a densidade valores entre 1,03 g/cm³ e 1,15 g/cm³, apresentando assim alguns resultados abaixo do que o apontado na legislação.

Em relação ao pH, parâmetro empregado para indicar a acidez de um produto, os valores oscilaram entre 2,74 e 3,74. Dentre as amostras avaliadas, a amostra 6 com pH 2,74 foi a que apresentou o menor valor, ou seja, teoricamente a de maior acidez, sendo este resultado inferior ao preconizado na legislação. Corrobora com esta tendência o valor de acidez total de 1.355,18±6,67 mg ácido tartárico/100g observado para esta mesma amostra (Tabela 2), o qual, apresenta-se como o maior valor verificado entre as amostras analisadas.

Para a acidez total, a amostra 5, com uma acidez total de 409,52 mg ácido tartárico/100 g de suco, foi a que apresentou o menor valor, estando este abaixo do preconizado pela legislação. Cabe salientar que para esta amostra o valor de pH observado, de 3,74, foi o maior entre as amostras, confirmando a relação existente entre pH e acidez total. Neste aspecto todas as amostras avaliadas apresentaram uma boa correlação entre estes parâmetros.

Resultados similares foram apresentados por Silva *et al.* (2019) ao analisar sucos de uva integrais, no qual os valores de pH oscilaram entre 2,67 e 3,80. Santos (2021) avaliando também suco integrais, porém industrializados, encontrou valores na faixa de 2,76 e 3,48. Essa variação de pH e de acidez total podem ser influenciadas pela variabilidade genética das cultivares, processamento, período e condições de armazenamento (RESMIM *et al.*, 2019; SANTOS, 2021).

Segundo Nied (2019), o teor de sólidos solúveis é um indicativo da concentração de açúcares presentes nas uvas, sendo relacionada ao seu grau de maturação. Os sólidos solúveis

quantificados nos sucos estudados variaram entre 10 e 20 °Brix, salienta-se que duas amostras se encontram abaixo do estabelecido pela legislação vigente, sendo elas a amostra 4 e a 6, apresentando 10 e 13 °Brix, respectivamente. Burin *et al.* (2010), obtiveram valores para sucos comerciais e orgânicos na faixa de 9,5 a 16,0 °Brix. Valores de sólidos solúveis abaixo dos instituídos também foram encontrados por Lopes *et al.* (2017), que avaliou as características físico-químicas do suco integral, obtendo resultados para sólidos solúveis de 18,6 °Brix.

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).

Em relação as amostras de suco analisadas no presente estudo, o método de produção pode ser o 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 os baixos valores encontrados para os sólidos solúveis (°Brix) e nível de acidez total apresentado pelos sucos, bem como pode ter sido responsável por diminuir a densidade e aumentar o pH das amostras.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados referentes a quantificação de vitamina C, antocianinas e compostos fenólicos totais.

Tabela 2 - Quantificação de vitamina C, compostos fenólicos totais e antocianinas das amostras de suco de uva

Amostra	Vitamina C (mg/100mL)	Antocianinas (mg/L)	Compostos fenólicos totais (mgEAG/L)
1	11,15 ± 0,83	262,77 ± 4,30	262,1 ± 10,2
2	9,00 ± 0,55	120,13 ± 0,43	270,3 ± 9,3
3	12,33 ± 0,28	602,19 ± 6,88	292,1 ± 10,7
4	5,67 ± 0,28	268,25 ± 3,44	275,3 ± 8,9
5	10,18 ± 0,55	221,11 ± 1,29	167,1 ± 7,7
6	3,72 ± 0,28	74,21 ± 0,23	171,5 ± 9,1
7	2,94 ± 0,28	1,52 ± 0,43	58,3 ± 6,4
8	20,16 ± 0,83	108,58 ± 1,29	272,0 ± 10,1
9	13,70 ± 1,11	192,52 ± 1,29	275,8 ± 9,6
10	12,33 ± 0,83	160,28 ± 3,01	264,9 ± 10,2

Fonte: os autores, 2024.

Para o teor de Vitamina C (ácido ascórbico), os sucos avaliados apresentaram valores entre 2,94 mg/100mL, para a amostra 7, e 20,16 mg/100 mL, para a amostra 8. Os valores encontrados no presente estudo corroboram com os apresentados por Denti (2020), quando determinou o teor de ácido ascórbico para sucos de uva artesanais, sendo que os resultados apontam para uma faixa de 3,30 mg/100 mL a 16,52 mg/100 mL de ácido ascórbico.

As diferenças nos teores de Vitamina C observadas entre as amostras e entre os trabalhos citados na literatura, podem ser explicada pela composição dos frutos, a qual depende de

fatores como condições climáticas, tipo de cultivar, tratos culturais e estágio de maturação, mas principalmente do tempo de produção e condições de armazenamento e processamento, uma vez que o ácido ascórbico é facilmente oxidado pelo próprio oxigênio do ar, formando ácido deidroascórbico, o qual não é determinado pelo método volumétrico, empregando uma solução padrão de Iodo como titulante, aplicado neste estudo para a determinação da Vitamina C.

Em relação aos teores fenólicos, os mesmos variaram de 58,3 a 292,1 mg de EAG/L. Os resultados obtidos estão de acordo com aqueles encontrados por Vargas; Hoelzel; Rosa (2008), os quais avaliaram sucos integrais comercializados na região de Santa Maria/RS (311 a 508 mg de EAG/L). No entanto, Burin *et al.* (2010), avaliando o teor de compostos fenólicos para sucos de uva integral, observaram valores entre 1.117,1 e 3.433,0 mg de EAG/L. Neste segmento, Santos (2021) apontou valores entre 29,6 a 54,3 mg de EAG/L para sucos integrais de uva. Sabe-se que gosto, sabor, cor e adstringência são tributos importantes que determinam a qualidade de um suco. Neste sentido, os polifenóis são um grupo de substâncias mais importantes em sucos, pois contribuem para estas características organolépticas (BURIN *et al.*, 2010).

As antocianinas não possuem parâmetros na legislação e seu percentual em cada suco pode ser bem variado, como se percebe pelos valores encontrados na amostra 7 (1,52 mg/L) e na amostra 3 (602,19 mg/L), essa variação, também, foi encontrada por outros autores. Malacrida e Motta (2005) analisaram amostras de suco de uva e encontraram valores de 1,17 a 66,80 mg/L. Já Canossa *et al.* (2017), obtiveram resultados para as análises de antocianinas de 83,42 mg/L para a variedade Isabel Precoce e 124,74 mg/L para a variedade Bordô. Denti (2020) analisando sucos de uva artesanais na microrregião de Erechim/RS encontrou valores entre 35,08 mg/L e 495,13 mg/L. Segundo a autora o cultivar, maturidade, ano de produção e outros fatores ambientais afetam o conteúdo de antocianinas das uvas e, conseqüentemente, do suco de uva.

Em relação as frutas, a coloração vermelha, é o principal indicativo da presença de antocianinas. De tal forma que a metodologia de análise (espectrofotometria) se baseia na capacidade de absorção de radiação em 535 nm para sua quantificação, ou seja, emprega um comprimento de onda corresponde a coloração vermelha.

Considerando que a pigmentação das uvas apresenta uma relação direta com sua variedade, os resultados obtidos sugerem que as amostras 6 e 7 correspondem a variedade Niágara Rosa, enquanto as demais amostras, cujos valores de antocianinas variaram entre 108 e 602 mg/L, possivelmente, correspondem as variedades Bordo e Isabel, nas formas puras ou blends.

Corroborar com esta tendência os resultados obtidos para a cor objetiva, com as amostras 6 e 7 apresentando os menores valores positivos para o parâmetro de cromaticidade a^* (Tabela 3), o qual indica a variação entre as cores verde (-) e vermelho (+), ou seja, indicando serem as amostras com menor coloração vermelha, além de serem as únicas amostras com valores positivos para o parâmetro cromaticidade b^* (Tabela 3), que varia entre as cores azul (-) e amarelo (+) b , o qual indica tendência predominante para a coloração amarelada, característica de uvas brancas ou rose, como a Niágara Rosa.

Tabela 3 - Cor objetiva (L*, a*, b* e C*) das amostras de suco de uva

Amostra	L*	a*	b*	C*
1	23,54 ± 0,25	2,33 ± 0,07	-7,89 ± 0,11	8,03 ± 0,10
2	23,87 ± 0,11	9,21 ± 0,10	-6,20 ± 0,06	6,90 ± 0,06
3	22,52 ± 0,17	3,31 ± 0,09	-8,59 ± 0,09	8,78 ± 0,08
4	22,72 ± 0,11	5,07 ± 0,04	-7,95 ± 0,05	8,26 ± 0,05
5	26,84 ± 0,04	16,18 ± 0,15	-5,14 ± 0,03	6,52 ± 0,03
6	46,64 ± 0,07	1,85 ± 0,06	6,49 ± 0,06	5,63 ± 0,05
7	41,59 ± 0,08	0,78 ± 0,02	5,19 ± 0,16	5,26 ± 0,15
8	20,73 ± 0,24	6,08 ± 0,20	-8,09 ± 0,04	8,46 ± 0,05
9	20,77 ± 0,12	8,31 ± 0,14	-7,90 ± 0,06	8,41 ± 0,06
10	19,89 ± 0,08	5,38 ± 0,39	-4,29 ± 0,44	6,88 ± 0,43

*Média±desvio padrão seguida de letras iguais nas colunas indicam não haver diferença significativa a nível de 95% (Teste de Tukey).

Fonte: os autores, 2024.

Em relação a luminosidade (L*, Tabela 3), a qual indica que quanto mais próximo a 100 mais clara é a amostra, observa-se para as amostras 6 e 7 os maiores valores de luminosidade (L*), com 46,64 ± 0,07 e 41,59 ± 0,08, respectivamente, indicando serem as mais claras entre as amostras e foram vinculadas com a variedade Niagra Rosa, cuja ausência de pigmentação vermelha é uma característica que tende a contribuir com a luminosidade das amostras.

O parâmetro C* representa a saturação, sendo relacionada diretamente à concentração do elemento corante, representando um tributo quantitativo para intensidade. Assim, maior o valor para o C*, maior será a saturação das cores perceptíveis ao olho humano, ou seja, as cores neutras (no caso em estudo amarela) apresentam valores baixos de saturação, enquanto que as cores puras (no caso em estudo a vermelha) têm alta saturação e são mais brilhantes na percepção humana (SHEWFELT; THAI; DAVIS, 1988; PATHARE; OPARA; AL-SAID, 2013).

Neste aspecto os resultados observados, com as amostras 6 e 7, com 5,63 ± 0,05 e 5,26 ± 0,15 (respectivamente) apresentando os menores valores entre as amostras, foram vinculadas a tonalidades mais amareladas, em detrimento a vermelha, características da uva Niagra Rosa, corroborando com os demais resultados encontrados para os demais parâmetros avaliados (Antiocianinas, Cromaticidade “a*” e “b*” e luminosidade (L)).

Considerações finais

Os resultados demonstram que somente duas das 10 amostras analisadas, ou seja, 20%, não atende em sua plenitude os parâmetros estipulados pela legislação, e que os teores de compostos fenólicos, antocianinas e vitamina C condizentes com a literatura, sugerindo que os produtores artesanais de suco de uva da região estudada estão aplicando boas práticas em sua produção.

Cabe destacar que o beneficiamento de produtos, por agricultores camponeses, através da agroindustrialização é uma alternativa para se obter um aumento da renda familiar, entretanto, é importante que além do conhecimento técnico de produção haja um entendimento, por parte

destes produtores, sobre a legislação vigente e, também, sobre o controle de qualidade do produto elaborado, para que este chegue até a mesa do consumidor com boas condições de consumo.

Agradecimentos

URI Erechim, FAPERGS e CNPq

Referências

- ABE, L. T., MOTA, V. M., LAJOLO, f. M., GENOVESE, M. I. Phenolic compounds and antioxidant activity of *Vitis labrusca* and *Vitis vinifera* cultivars. **Food Sci. Technol.**, v 27, n. 2, p. 394-400, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/Mw4SjmqGKCSfD6dJDbhDst/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 21 jun. 2023.
- AIRES, M. V. L.; MODESTO, R. M. V.; SANTOS, J. S. Os benefícios da uva na saúde humana: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, e281101421825, 2021.
- AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHIMIDELL, W.; LIMA, U. A. **Biotechnologia industrial**. São Paulo: Blucher, 2001.
- BRASIL. Decreto nº 10.026, de 25 de setembro de 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D10026.htm. Acesso em: 3 abr. 2023.
- 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. **Lei nº 13.648**, de 11 de abril de 2018. Dispõe sobre a produção de polpa de suco de frutas artesanais em estabelecimento familiar rural. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13648.htm. Acesso em: 3 abr. 2023
- BRASIL. MAPA. **Lei nº 8.918**, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1010>. Acesso em: 2 abr. 2023.
- 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.
- BURIN, V. M. *et al.* Cor, conteúdo fenólico e atividade antioxidante do suco de uva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 4, p. 1027-1032, 2010.

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.uncamp.tche.br/index.php/rcjppg/article/view/814/510#>. Acesso em: 12 abr. 2023.

DENTI, A. F. Determinação da qualidade de sucos de uva artesanais produzidos na microrregião de Erechim-RS. 2020. 32 f. **Trabalho monográfico**. Curso de Engenharia Química. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS, 2020. Disponível em: <http://repositorio.uricer.edu.br/handle/35974/275>. Acesso em: 21 jun. 2023.

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.

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. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBAGRO/article/view/5101>. Acesso em: 21 jun. 2023.

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. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/Kp9JZy3xyrky5JTHN3yMPbM/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2023.

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.

NIED, A. M. **Do campo ao copo: características do suco de uva produzido por uma cooperativa da região do vale do Rio Tijucas**. 2019. 82 f. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/203198>. Acesso em: 20 jun. 2023.

PATHARE, P.B.; OPARA, U.L.; AL-SAID, F.A. Colour Measurement and Analysis in Fresh and Processed Foods: A Review. **Food Bioprocess Technol.**, v. 6, p. 36-60, 2013.

RESMIM, C. M. *et al.* Avaliação Físico-Química de sucos de uva provenientes do Rio Grande do Sul. **Perspectiva**, n. 163, v. 43, p. 49-59, 2019.

- RIZZON, L. A.; LINK, M. Composição do suco de uva caseiro de diferentes cultivares. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p. 689-692, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ct/a/BLn5NWvDKsXqXWYXL4hJSVL/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2023.
- RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. **Agroindústria familiar: Suco de uva**. Brasília: Embrapa, 2009. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/122741>. Acesso em: 12 jun. 2023.
- SANTOS, I. M. **Comparação de sucos de uva quanto ao teor de antocianinas e capacidade antioxidante**. 2021. 44 f. Trabalho monográfico. Universidade Federal de Ouro Preto. Curso de nutrição. Ouro Preto, MG, 2021. Disponível em: <http://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/3334>. Acesso em: 20 jun. 2023.
- SHEWFELT, R. L., THAI, C. M.; DAVIS, J. W. Prediction of changes in color of tomatoes during ripening at different constant temperatures. **J. Food Sci.**, v.53, p. 1433-1437, 1988.
- SILVA, H. A.; NASCIMENTO, A. P. S.; ALCÂNTARA, V. M.; ALCANTARA, V. H.; BARROS, S. Avaliação físico-química em sucos de uvas concentrados. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 4, n. 1, p. e7660, 2019.
- 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.
- 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.
- SOARES, M., WELTER, L., KUSKOSKI, E. M., GONZAGA, L., FETT, R. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas Niágara e Isabel. **Rev. Bras. Frutic.**, v. 30, n. 1, p. 59-64, 2008.
- SOUZA, A. V.; SILVA, M. R.; PUTTI, F. F. Correlações entre compostos fenólicos e atividade antioxidante em casca e polpa de variedades de uva de mesa. **Braz. J. Food Technol.**, v. 21, p. e2017103, 2018.
- STEWART, M. R.; ZIPSER, M. W.; WATTS, B. M. The use of reflectance spectrophotometry for the assay of raw meat pigments. **J. Food Sci.**, v. 30, n. 3, p. 464-469, 1965.
- VARGAS, P. N.; HOELZEL, S. C.; ROSA, C. S. DA. Determinação do teor de polifenóis totais e atividade antioxidante em sucos de uva comerciais. **Alim.Nutri.**, v. 19, n.1 p. 11-15, 2008.
- VENQUIARUTO, L. D; DENTI, A. F; ORO, C. E. D.; DALLAGO, R. M. Determinação da qualidade de sucos de uva artesanais produzidos na microrregião de Erechim/RS. **Revista Ilustração**, v. 2, n. 1, p. 37-55, 2021. Disponível em: <https://journal.editorailustracao.com.br/index.php/ilustracao/article/view/56>. Acesso em: 11 jun. 2023.