

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**COORDENAÇÃO DE QUÍMICA**  
**CURSO DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**GRACIELI XAVIER DE ARAÚJO**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SUCOS DE UVA  
ARTESANAIS DA REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2013**

**GRACIELI XAVIER DE ARAÚJO**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SUCOS DE UVA ARTESANAIS DA  
REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado à Comissão de Diplomação do Curso de Bacharelado em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Marlene Capelin Ignoato  
Co-orientadora: Profa. Dra. Solange T. Carpes

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

O trabalho de diplomação intitulado “**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SUCOS DE UVA ARTESANAIS DA REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ**” foi considerado APROVADO de acordo com a ata da banca examinadora N° {1.2} de 2013.

Fizeram parte da banca os professores.

Marlene Capelin Ignoato

Solange Teresinha Carpes

Tatiane Luiza Cadorin Oldoni

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por ter me mostrado o caminho a ser seguido, colocando pessoas especiais em minha vida, as quais me ajudaram durante esta etapa.

Aos meus pais Valdir e Ivanete, a minha irmã Katieli e aos meus sobrinhos Nicolas, Laura e Isabella por todo o apoio, compreensão e dedicação.

À Profa. Dra. Marlene Capelin Ignoato pela orientação, dedicação, incentivo, paciência e por todos os conhecimentos transmitidos.

À Profa. Dra. Solange Teresinha Carpes pela co-orientação, conhecimentos transmitidos e ajuda.

Às mestrandas Raquel Ludwichk e Máira Casagrande, pela ajuda, amizade e conhecimentos transmitidos.

Aos membros da banca examinadora por aceitarem o convite de contribuir com o enriquecimento deste trabalho.

A UTFPR pelo aprendizado e pelas experiências adquiridas.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para que este trabalho fosse realizado.

“Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível, e de repente você  
estará fazendo o impossível”. São Francisco de Assis

## RESUMO

ARAÚJO, Gracieli X. Caracterização físico-química de sucos de uva artesanais da região sudoeste do Paraná. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Pato Branco, 2013.

Os sucos de uva vêm ganhando espaços cada vez maiores no mercado de alimentação, devido as suas excelentes características nutricionais. A uva é rica em minerais, vitaminas e compostos fenólicos, e também é considerado um alimento energético, devido à presença de açúcares. No Brasil, cerca de 10% da produção total de uvas é destinada a elaboração de suco, destacando-se o estado do Rio Grande do Sul como maior fabricante. No Paraná este setor vem se destacando, graças aos incentivos de órgãos públicos. Sendo assim, com o presente trabalho objetivou-se avaliar as características físico-químicas, através das seguintes análises: acidez total e volátil, açúcares totais, densidade, pH, dióxido de enxofre livre e total, teor alcoólico, sólidos solúveis totais, antocianinas totais, atividade antioxidante e os compostos fenólicos. Foram analisadas três amostras de sucos de uva produzidos pelo método de arraste de vapor, em distintas cidades da região Sudoeste do Paraná. Quanto às características físico-químicas todas as amostras de sucos analisados estão de acordo com os critérios exigidos pela legislação brasileira vigente para suco de uva integral. A amostra do suco que apresentou quantidade mais elevada de compostos fenólicos totais apresentou também maior capacidade antioxidante e maior concentração de antocianinas. Sendo que, as amostras de sucos elaborados com as variedades de uvas de coloração mais escura apresentaram maior conteúdo de compostos fenólicos e capacidade antioxidante.

**Palavras-chave:** Compostos fenólicos, antocianinas, atividade antioxidante, Trolox, DPPH.

## ABSTRACTS

ARAÚJO, Gracieli X. Physical and chemical characterization of grape juice craft Southwest Region Paraná. 52f. Course Conclusion of Work (Bachelor of Chemistry). Federal Technological University of Paraná. Pato Branco, 2013.

The grape juices are gaining a growing presence in the food market due to their excellent nutritional characteristics. The grapes are rich in minerals, vitamins and phenolic compounds, and is also considered an energy source due to the presence of sugars. In Brazil, about 10% of the total production of grapes is intended for preparation of juice, especially the state of Rio Grande do Sul as the largest manufacturer. Paraná in this sector has been increasing, thanks to incentives from government agencies. Thus, the present work aimed to evaluate the physico-chemical, through the following analyzes: total and volatile acidity, total sugars, density, pH, free sulfur dioxide and total alcohol content, total soluble solids, anthocyanins antioxidant activity and phenolic compounds. We analyzed three samples of grape juice produced by the method of vapor drag in different cities of the South West region of Paraná. Concerning the physico-chemical all juice samples are analyzed according to the criteria required by Brazilian law for integral grape juice. A sample of the juice showed higher amount of total phenolic compounds also showed greater antioxidant capacity and a greater concentration of anthocyanins. Since the samples of juices made with the grape varieties darker showed higher content of phenolic compounds and antioxidant capacity.

**Keywords:** phenolic compounds, anthocyanins, antioxidant, Trolox, DPPH.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Uva da variedade Bordô. ....	17
Figura 2 - Uva da variedade Concord. ....	18
Figura 3 - Uva da variedade Isabel. ....	19
Figura 4 - Estrutura química dos principais tipos de flavonóides.....	23
Figura 5 - Estrutura química dos principais tipos de não flavonóides.....	24
Figura 6 - Estrutura química do Resveratrol.....	25
Figura 7 - Estrutura geral das antocianinas.....	26
Figura 8 - Extrator de suco (Fonte: RIZZON et al., 1998.....	28
Figura 9 - Extratores de suco de uva. ....	29
Figura 10 - Curva padrão de Trolox. ....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Análises físico-químicas dos sucos de uva.....	40
Tabela 2 - Padrões de Identidade e Qualidade do Suco de Uva.....	41

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DPPH: 2,2-difenil-1-picrilhidrazil

GL: Gay-Lussac

°B: Grau Brix

°C: Graus Celsius

IBRAVIN: Instituto Brasileiro do Vinho

Kg: Quilograma

LGQ: Laboratório Para Garantia da Qualidade

μM: micro mol

SO<sub>2</sub>: Dióxido de Enxofre

TEAC: atividade antioxidante em equivalente de trolox

TROLOX: ácido 6-hidroxi- 2,5,7,8-tetrametilcromo-2-carboxílico 97%

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
3.1 HISTÓRICO DO SUCO DE UVA .....	15
3.2 DEFINIÇÃO DO SUCO .....	15
3.3 VARIEDADES DE UVA .....	16
3.3.1 Bordô.....	17
3.3.2 Concord.....	18
3.3.3 Isabel.....	19
3.4 COMPOSIÇÃO DO SUCO DE UVA.....	20
3.4.1 Água.....	20
3.4.2 Açúcares .....	21
3.4.3 Ácidos Orgânicos .....	21
3.4.4 Minerais.....	21
3.4.5 Substâncias Nitrogenadas.....	22
3.4.6 Vitaminas.....	22
3.4.7 Pectina .....	22
3.4.8 Compostos Fenólicos.....	23
3.4.8.1 Antocianinas.....	25
3.4.8.2 Taninos.....	26
3.5 PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO SUCO DE UVA .....	27
3.6 CONSERVAÇÃO DO SUCO DE UVA .....	30
3.6.1 Pasteurização.....	30
3.6.2 Conservação Através de Aditivos.....	30
3.7 SUCO DE UVA E SAÚDE .....	31
3.8 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA.....	33
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>34</b>
4.1 AMOSTRAS .....	34
4.1.1 Acidez Total.....	34

4.1.2 Acidez Volátil.....	34
4.1.3 Antocianinas Totais .....	35
4.1.4 Atividade Antioxidante .....	35
4.1.5 Açúcares Totais.....	36
4.1.6 Compostos Fenólicos .....	36
4.1.7 Densidade Relativa .....	37
4.1.8 pH.....	37
4.1.9 Dióxido de Enxofre Livre .....	38
4.1.10 Dióxido de Enxofre Total .....	38
4.1.11 ° Brix.....	38
4.1.12 Teor Alcoólico.....	38
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>40</b>
5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS .....	40
5.1.1 Acidez Total.....	41
5.1.2 Acidez Volátil.....	41
5.1.3 Antocianinas.....	42
5.1.4 Atividade Antioxidante .....	42
5.1.5 Açúcar Total .....	43
5.1.6 Compostos Fenólicos .....	43
5.1.7 Densidade .....	44
5.1.8 pH.....	44
5.1.9 Dióxido de Enxofre Livre e Dióxido de Enxofre Total .....	45
5.1.10 Teor Alcoólico.....	46
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>48</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A elaboração de suco de uva pode representar uma alternativa para muitos pequenos produtores de uva para agregar valores às atividades desenvolvidas nas suas propriedades, que antes eram somente agrícolas, promovendo o surgimento de pequenas agroindústrias (CRISTOFOLI, 2007).

O suco de uva elaborado pelo arraste de vapor é uma importante alternativa para a elaboração de suco por pequenos produtores, porque é de fácil execução e o custo de implantação pode ser considerado baixo, se comparado à instalação dos demais sistemas. De tal forma que existe uma questão social presente neste método de elaboração, porque ele é viável nas pequenas propriedades (CRISTOFOLI, 2007).

De acordo com o Instituto Brasileiro do Vinho (IBRAVIN), atualmente, boa parte das uvas vem sendo utilizadas na elaboração de sucos. Na safra 2010, por exemplo, 49,2% dos quase 480 milhões de quilos de uvas (americanas e híbridas) processados foram destinados à elaboração de suco de uvas e mostos naturais. Os sucos produzidos a partir destas variedades apresentam características sensoriais de excelente qualidade, com boa aceitação por parte dos consumidores.

O suco de uva pode ainda representar uma excelente alternativa para aumento de renda do pequeno produtor, o que já vem acontecendo em alguns municípios da Serra Gaúcha (BADALOTTI, 2011).

Para estimular a vitivinicultura e tornar o Paraná uma referência na produção e industrialização da uva americana, o governo paranaense lançou em 2009 o projeto “Consolidação da Uva Rústica como Negócio da Agricultura Familiar no Paraná”. A partir de 2009, previa-se a isenção do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) aos produtores de vinhos e derivados, cujas uvas são cultivadas no Paraná. O objetivo era fomentar o mercado vinícola, atraindo investimentos ao estado, melhorar a renda das famílias que vivem da agricultura e estimular a economia de municípios rurais (ZARTH, 2011).

Desta forma, o presente trabalho buscou avaliar e caracterizar através de parâmetros físico-químicos sucos de uva elaborados pelo método de arraste de vapor produzidos por pequenos produtores em três cidades da região Sudoeste do Paraná.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar, através de análises físico-químicas as características e a qualidade de sucos de uva artesanais produzidos em três cidades distintas na região Sudoeste do Paraná.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar e caracterizar três amostras de suco de uva produzidos artesanalmente nas cidades de Coronel Vivida, Mariópolis e Verê, quanto ao pH, acidez total e volátil, açúcares totais, densidade, dióxido de enxofre livre e total, teor alcoólico, sólidos solúveis totais, antocianinas totais, atividade antioxidante e compostos fenólicos.
- Comparar os resultados obtidos com o que especifica a legislação nacional vigente para suco de uva integral.
- Verificar se os sucos produzidos em nossa região atendem os critérios exigidos pela legislação.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 HISTÓRICO DO SUCO DE UVA

A história da elaboração do suco de uva começou nos Estados Unidos, na cidade de Vineland, New Jersey, em 1868. Aplicando as idéias de Louis Pasteur na elaboração de uvas Concord, um grupo de religiosos pôde fazer um “vinho não fermentado sacramental” para uso em sua igreja. Tamanho foi o sucesso que, em 1893, o suco de uva era a bebida favorita nos Estados Unidos (SUCO, 2009).

A partir de então, este grupo de religiosos deu atenção especial ao potencial do produto e, em 1897, foi instalada a primeira planta para a elaboração de suco de uva na cidade de Westfield, em Nova York, com uma produção de 300 toneladas métricas de uva (SUCO, 2009).

#### 3.2 DEFINIÇÃO DO SUCO

Suco de uva é o líquido límpido ou turvo extraído da uva por meio de processos tecnológicos adequados. É uma bebida não fermentada, de cor, aroma e sabor característicos. O suco de uva é submetido a tratamento que assegure sua apresentação e conservação até o momento do consumo. Quanto à cor, pode ser classificado como tinto, rosado e branco. O aroma e o sabor devem ser próprios da uva que deu origem ao suco (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

Segundo RIZZON e MENEGUZZO, 2007, quanto ao processamento e constituição, o suco de uva pode ser classificado em:

- Suco de uva integral: É o suco apresentado na sua concentração e composição natural, límpido ou turvo, não sendo permitida a adição de outro tipo de açúcar.
- Suco de uva concentrado: É o suco parcialmente desidratado com no mínimo 65° Brix em sólidos solúveis totais.
- Suco de uva desidratado: É o suco apresentado na forma sólida obtido pela desidratação do suco de uva, com teor de umidade máximo de 3 %.
- Suco de uva adoçado: É a designação dada ao suco adicionado de açúcar.

- Suco de uva reprocessado: É o suco obtido pela diluição do concentrado ou desidratado, até sua concentração natural.

Entre 2008 e 2011, a produção de suco de uva integral e concentrado transformado em litros de suco integral no Brasil aumentou em 32%, atingindo um total de cerca de 190 milhões de litros, enquanto a comercialização de suco de uva no país duplicou, entre 2004 e 2009, atingindo um crescimento de 117% (MELLO, 2012).

O Rio Grande do Sul é o principal produtor brasileiro de sucos de uva, com destaque para a Serra Gaúcha, observando-se, em anos recentes, uma forte tendência de expansão para regiões tropicais e subtropicais como Mato Grosso, Goiás, Vale do Rio São Francisco e Norte do Estado de Paraná (CAMARGO, 2008).

### 3.3 VARIEDADES DE UVA

O suco de uva pode ser elaborado com qualquer variedade, desde que alcance uma maturação adequada e apresente bom estado sanitário. As cultivares destinadas a elaboração de sucos devem apresentar algumas características, como bom rendimento em mosto, adequada relação açúcar/acidez, aroma e sabor agradáveis e bem definidos, além de boas condições de maturação e sanidade (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

A escolha da cultivar para elaboração do suco deve considerar ainda o gosto dos consumidores, que varia de acordo com a região. No Brasil o suco de uva é elaborado principalmente com uvas do grupo das americanas/híbridas tintas, com destaque para Bordô, Concord e Isabel (todas da espécie *Vitis labrusca*). Contudo, nos últimos anos tem sido utilizada também a cultivar Niágara Branca para elaboração do suco de uva branco (BADALOTTI, 2011).

### 3.3.1 Bordô



**Figura 1 - Uva da variedade Bordô.**

**Fonte: Martins, 2001.**

A cultivar é originária de Ohio, E.U.A. O nome correto da cultivar é Ivês, porém de acordo com a região onde é cultivada recebe um nome específico. No Paraná, “Terci”, em Minas Gerais, “Folha de Figo” e no Rio Grande do Sul é conhecida como “Bordô” (BADALOTTI, 2011).

Esta cultivar de uva tinta tem importância comercial só em regiões com inverno definido, apresentando grande dificuldade de desenvolvimento em climas tropicais. Assim, a recomendação de cultivo desta cultivar está restrita aos pólos do Sul de Minas Gerais e Norte do Paraná, além dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. É uma cultivar rústica, que apresenta boa resistência a doenças fúngicas e boa produtividade (BADALOTTI, 2011).

Devido ao elevado teor de matéria corante, ela é muito procurada pela estrutura agroindustrial existente, pois permite aumentar a intensidade de cor dos sucos e dos vinhos provenientes de cultivares com coloração deficiente.

Geralmente, o teor de açúcar do mosto varia de 13 °Brix a 16 °Brix, e a acidez total é considerada baixa (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

### 3.3.2 Concord



**Figura 2 Uva da variedade Concord.**

**Fonte: CAQUIN, 2008.**

Essa cultivar também é conhecida por Bergerac, Francesa e Francesa Preta. Trata-se de uma uva muito difundida nos Estados Unidos, especialmente no estado de Nova Iorque. Além do suco, essa variedade é cultivada também para produção de uva de mesa e para vinho. O teor de açúcar do mosto varia entre 14 °Brix e 16 °Brix, com acidez relativamente baixa. Na Serra Gaúcha, a cultivar Concord dá origem ao suco mais procurado pelo consumidor, uma vez que mantém as características da uva fresca ao longo das etapas de processamento. Essas características também têm propiciado melhor preço de comercialização (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

É a uva tinta referência de qualidade para suco pelas suas características de aroma e sabor. É uma cultivar de alta rusticidade, muito cultivada nos Estados do Sul, onde normalmente é plantada em pé-franco e, muitas vezes, dispensando tratamentos com fungicidas. Apresenta dificuldade de adaptação em regiões tropicais, sendo recomendada apenas para regiões onde existe um período de

repouso definido. Seu limite de cultivo econômico é o Norte do Paraná. A Concord é relativamente precoce, medianamente vigorosa e bastante produtiva quando bem manejada (CAMARGO e MAIA, 2005).

### 3.3.3 Isabel



**Figura 3 - Uva da variedade Isabel.**

**Fonte: SILVA, 2009.**

É a cultivar mais difundida nos vinhedos da Serra Gaúcha, pois participa com aproximadamente 45% do total das uvas produzidas na região vitícola mais importante do Brasil. Também é conhecida pelo nome de Americana e Nacional, além de Frutilla, no Uruguai e de Fragola, na Itália. A cultivar Isabel é consumida in natura como uva de mesa e empregada na elaboração de vinho, suco e geléias. Entre as cultivares do grupo das americanas, essa cultivar apresenta elevado potencial de acúmulo de açúcar na baga, podendo variar, em função das safras, entre 14 °Brix a 18 °Brix. O teor de acidez do mosto é semelhante ao da cultivar Concord. A cultivar Isabel origina suco de menor intensidade aromática e de cor, em relação àquela da cultivar Concord (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

Esta cultivar é bastante produtiva e apresenta regular resistência as moléstias fúngicas. Desenvolvem-se bem nos climas tropicais do Brasil, com resultados positivos comprovados no Noroeste de São Paulo, no Triângulo Mineiro, em Goiás e no Mato Grosso. Resultados recentes, ainda não conclusivos, indicam que esta

variedade de uva poderá ser também uma alternativa para a produção de vinho de mesa e suco também no Vale do São Francisco. Normalmente os produtos elaborados com uvas da cultivar Isabel precisam ser cortados com vinho ou suco de cultivares tintureiras para obtenção de produtos com a intensidade de coloração que o mercado exige (CAMARGO e MAIA, 2005).

### 3.4 COMPOSIÇÃO DO SUCO DE UVA

O suco de uva é considerado uma bebida distinta, tanto sob o aspecto energético quanto nutricional e terapêutico. Trata-se de uma bebida de gosto doce e ácido ao mesmo tempo, com baixo teor em lipídios, proteínas e cloreto de sódio. No entanto, possui quantidade elevada de açúcares, ácidos orgânicos e sais minerais. Além disso, contém vitaminas e são de fácil digestibilidade, sendo todos os seus constituintes facilmente assimiláveis pelo organismo humano (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

A composição química do suco de uva difere muito pouco da composição do fruto, exceto quanto ao conteúdo de fibra bruta e óleo, componentes encontrados em maior quantidade nas sementes. A tecnologia de elaboração utilizada, especialmente no que se refere à temperatura e tempo de extração, regula a solubilidade e a intensidade de difusão das substâncias contidas na película para o mosto, exercendo influência marcante na composição química e tipicidade do produto final (RIZZON *et al.*, 1998).

#### 3.4.1 Água

A água é o principal elemento que compõe o suco de uva, sob o ponto de vista quantitativo. A água é extraída do solo pelas raízes da videira e armazenada nas células da uva, passando para o suco durante o processamento (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

### 3.4.2 Açúcares

Os açúcares representam os constituintes energéticos do suco de uva. A quantidade de açúcar do suco de uva depende da cultivar e do nível de maturação da uva. No entanto, a legislação brasileira estabelece um mínimo de 14 °Brix. Os dois principais açúcares presentes no suco de uva são a glicose e a frutose em proporções aproximadamente iguais. Esses açúcares são glicídios simples, facilmente assimiláveis pelo organismo humano (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

### 3.4.3 Ácidos Orgânicos

Os ácidos orgânicos são responsáveis pelo sabor ácido do suco de uva. Além disso, eles possuem um poder bactericida pronunciado. Os principais ácidos orgânicos presentes no suco de uva são os ácidos tartárico, málico e cítrico. Eles representam a ação estimulante da secreção salivar e do suco gástrico (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

A acidez do suco deve-se, principalmente, à presença dos ácidos tartárico, málico e cítrico, que conferem ao suco pH baixo e excelente equilíbrio gustativo (doce/ácido) (RIZZON *et al.*, 1998).

A acidez da uva pode apresentar no mínimo 0,41% de ácido tartárico na polpa e no suco de uva. A acidez é calculada com base no principal ácido presente, sendo o ácido tartárico o ácido predominante na uva, o resultado é expresso em % de acidez titulável e nunca do total, devido aos componentes ácidos voláteis que são detectados. As frutas apresentam uma quantidade de ácidos que em balanço com os teores de açúcares, representam um importante atributo de qualidade, contribuindo para a acidez e o aroma característico. Os frutos com o amadurecimento perdem rapidamente a acidez (PINHEIRO, 2008).

### 3.4.4 Minerais

O suco de uva possui elementos minerais que são absorvidos pela raiz da videira, por meio da solução do solo, na forma de sais que se acumulam nos frutos.

Entre os minerais e sais encontrados no suco, tem-se: o potássio, o cálcio, o magnésio, o manganês, o sódio, o ferro, os fosfatos, os sulfatos e os cloretos. Sob o ponto de vista fisiológico, os minerais participam da constituição dos ossos, do sangue e dos nervos. Além disso, eles neutralizam a ação de certos ácidos (ácido úrico) e garantem a alcalinidade do sangue. O teor elevado de potássio e o baixo valor de sódio encontrado no suco de uva não comprometem a pressão arterial. O consumo de suco de uva contribui para o suprimento das necessidades diárias de potássio (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

#### 3.4.5 Substâncias Nitrogenadas

Na sua constituição, o suco de uva apresenta substâncias nitrogenadas na forma de polipeptídeos, proteínas, nitrogênio amoniacal e aminoácidos. Em princípio, estão presentes os aminoácidos considerados essenciais para o organismo humano. Assim, o suco de uva é uma fonte importante de aminoácidos e pode contribuir para suprir as necessidades diárias desses nutrientes (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

#### 3.4.6 Vitaminas

Vitaminas são substâncias que, em doses reduzidas, são indispensáveis ao desenvolvimento e ao funcionamento do organismo. Sua falta determina problemas e lesões características. Normalmente, no suco de uva são encontradas as vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina e niacina), o ácido ascórbico e o inositol. Vitaminas que são importantes para processos vitais do organismo, tais como o metabolismo dos açúcares, manutenção de resistência física e controle dos radicais livres (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

#### 3.4.7 Pectina

Devido ao seu poder geleificante, a pectina contribui para aumentar a viscosidade do suco de uva. É constituída por moléculas de ácido galacturônico, as

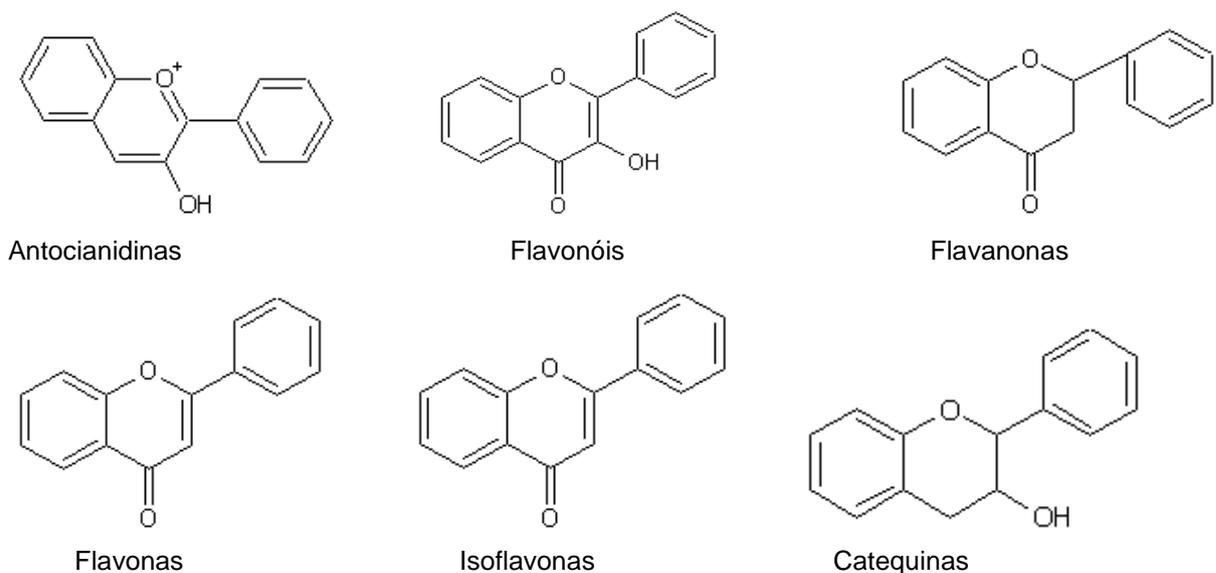
quais podem ser hidrolisadas pelo calor ou pela atividade enzimática. Geralmente, o suco de uva apresenta teor de pectina superior ao de outros sucos (RIZZON *et al.*, 1998).

### 3.4.8 Compostos Fenólicos

Os compostos fenólicos são os elementos responsáveis pela cor e adstringência do suco de uva tinto. Geralmente, é atribuída a esses compostos a ação benéfica que regula a permeabilidade e a resistência dos vasos sanguíneos, conhecida como propriedade vitamínica P. Além disso, o tanino apresenta efeito antibiótico importante (RIZZON e MENEGUZZO, 2007).

Os constituintes fenólicos têm uma grande importância na enologia, devido ao papel que desempenham direta ou indiretamente sobre a qualidade dos produtos obtidos a partir da uva. De fato, são os responsáveis pela cor e adstringência. Do ponto de vista químico, os compostos fenólicos são caracterizados por apresentar um núcleo benzênico agrupado a um ou vários grupos hidroxila. Sua classificação é baseada na distinção entre compostos flavonóides e não flavonóides (BADALOTTI, 2011).

A Figura 4 mostra as estruturas químicas dos principais tipos de flavonóides.

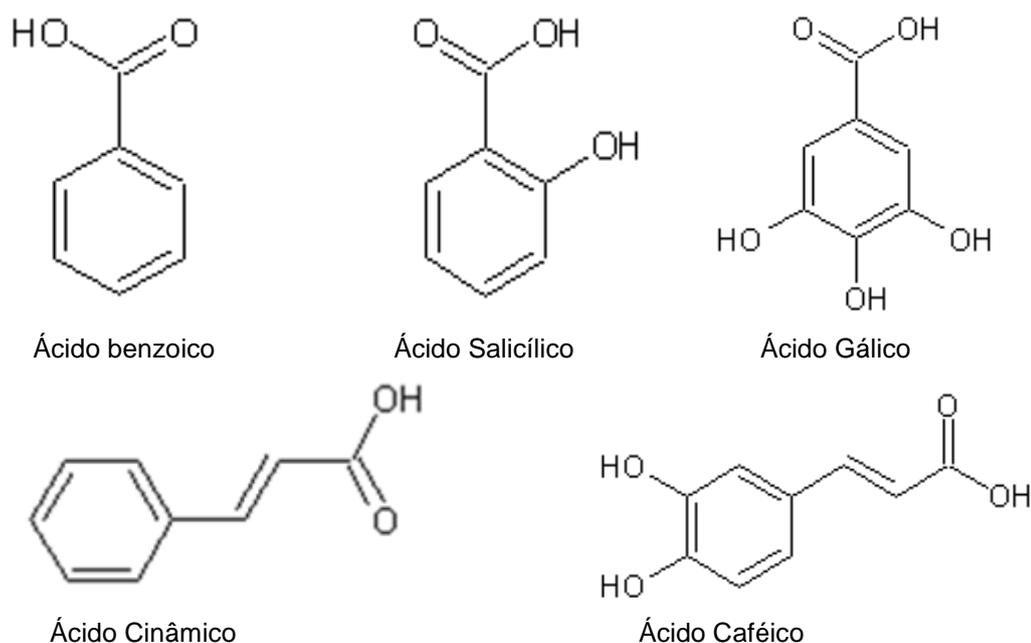


**Figura 4 - Estrutura química dos principais tipos de flavonóides.**

Também são considerados polifenóis os derivados de ésteres, metil ésteres e glicosídeos, dentre outros, os quais resultam das substituições da estrutura de base. A reatividade deste tipo de molécula deve-se tanto à presença da função fenol que, pela mobilidade de seu átomo de hidrogênio, apresenta um caráter ácido, como pelo núcleo benzênico, que pode sofrer substituições eletrófilas (BADALOTTI, 2011).

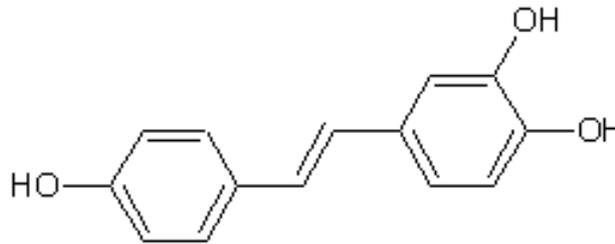
Entre as frutas, a uva é uma das maiores fontes de compostos fenólicos. Os principais fenólicos presentes na uva são os flavonóides (antocianinas, flavanóis e flavonóis), os estilbenos (resveratrol), os ácidos fenólicos (derivados dos ácidos cinâmicos e benzóicos) e uma larga variedade de taninos (MALACRIDA e MOTTA, 2005).

Os compostos não flavonóides compreendem o grupo dos ácidos fenólicos divididos em ácidos benzóicos (C6 – C1) figura 5, e ácidos cinâmicos, portadores de cadeia lateral insaturada (C6 – C3), e outros derivados fenólicos de grande importância, como os estilbenos derivados do ácido cinâmico, como o ácido p-cumárico, o ácido ferúlico e o ácido cafeico, encontram-se geralmente na forma de ésteres do ácido tartárico. São importantes pela facilidade com que são oxidados. Os derivados do ácido benzóico são os ácidos salicílicos, vanílico, hidroxibenzóico, gentísico, siringico, gálico e protocatéquico (FLANZY, 2000). Alguns exemplos estão na Figura 5.



**Figura 5 - Estrutura química dos principais tipos de não flavonóides.**

Entre os estilbenos, o resveratrol é o mais conhecido, Figura 6, o qual se encontra na casca da uva e sua concentração varia em função de fatores diversos, dentre os quais a variedade de uva. Na uva esta fitoalexina é sintetizada na casca como resposta ao stress causado por ataque fúngico, dano mecânico ou por irradiação de luz ultravioleta (FLANZY, 2000).



**Figura 6 - Estrutura química do Resveratrol.**

Os flavonóides são caracterizados por um esqueleto base contendo 15 átomos de carbono (C6 – C3 – C6), do tipo 2-fenil benzopirona. Esta grande família é dividida em inúmeras subclasses, as quais se distinguem entre si através do grau de oxidação do seu grupo pirano. Os flavonóides em seu sentido restrito, baseados na estrutura 2-fenil benzopirona, estão principalmente representados na uva pelos flavonóis, enquanto que os flavonóides, em seu sentido amplo, compreendem igualmente as antocianinas e os flavonóis-3. Também são encontrados nas uvas outros grupos, como os diidroflavonóis (flavanonóis) e as flavonas nas folhas da parreira (FLANZY, 2000).

#### 3.4.8.1 Antocianinas

As antocianinas são flavonóides que se encontram largamente distribuídos na natureza e são responsáveis pela maioria das cores azul, violeta e todas as tonalidades de vermelho que aparecem em flores, frutos, algumas folhas, caules e raízes de plantas. Nas videiras, elas acumulam-se nas folhas durante a senescência e são responsáveis pela coloração das cascas das uvas tintas, sendo encontradas também na polpa de algumas variedades de uvas (MALACRIDA e MOTTA, 2005).

A cor das antocianinas varia de acordo com suas estruturas químicas e das condições físico-químicas do meio. A cor e a reatividade das antocianinas são influenciadas pelos açúcares, açúcares acilados, grupo metoxila e hidroxila presentes no meio. A cor geralmente varia do rosa ao azul quando o número de hidroxilas aumenta. O efeito inverso é observado quando ocorre a substituição das hidroxilas pelas metoxilas. Dependendo do pH, as antocianinas 3-glicosídeo são mais coloridas em relação às 3,5-diglicosídeos ou 5-glicosídeo. Dessa forma, uma mesma antocianina pode ser incolor ou colorida de acordo com o pH do meio, sua concentração e a presença de copigmentos (BADALOTTI, 2011).

As antocianinas (Figura 7) podem ser encontradas sob a forma heterosídica, ligadas a um ou mais açúcares, que são moléculas muito mais estáveis que a forma aglicona, sem o açúcar ligado (GUGEL, 2007).

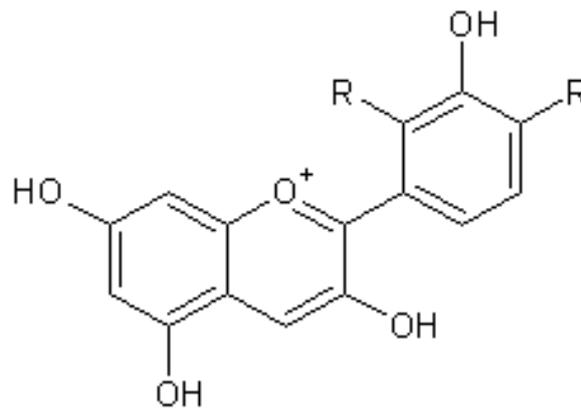


Figura 7 - Estrutura geral das antocianinas.

#### 3.4.8.2 Taninos

Os taninos são os compostos fenólicos que têm a capacidade de se combinarem com as proteínas e outros polímeros como os polissacáridos, provocando a sensação de adstringência, que não é mais que a perda do efeito de lubrificação da saliva por precipitação das proteínas. Os taninos podem ser classificados em hidrolisáveis e não hidrolisáveis e taninos condensados (CABRITA *et al.*, 2003).

Os taninos hidrolisáveis compreendem os galotaninos e os elagitaninos, que depois da hidrólise ácida liberam, respectivamente, ácido gálico e ácido elágico. Os taninos hidrolisáveis não são naturais da uva, são aqueles utilizados

comercialmente, cuja adição nos vinhos está prevista em lei. Os taninos condensados são os naturais das uvas, são polímeros mais ou menos complexos de flavan-3-oles ou catequinas. A (+) catequina e a (-) epicatequina são as estruturas base. O aquecimento em meio ácido destes polímeros libera carbocátions fortemente instáveis, que se transformam em produtos de condensação pardos e em cianidina vermelha, daí o nome procianidina (BADALOTTI, 2011).

Os 3-flavonóides (taninos) são moléculas fenólicas relativamente volumosas, resultantes da polimerização de moléculas elementares de função fenol. Sua configuração espacial está relacionada com sua reatividade. Os taninos estão presentes na película, sementes e engaço. Sua formação acompanha a utilização dos açúcares. Os frutos verdes apresentam grandes quantidades de taninos, que sofrem hidrólise durante o amadurecimento e mesmo durante o armazenamento da uva. Na uva madura, os taninos encontram-se basicamente nas sementes e no engaço e tem efeito sobre o sabor. Os taninos influenciam, ainda, a qualidade da cor e seu grau de condensação relaciona-se à qualidade gustativa e à adstringência (BADALOTTI, 2011).

### 3.5 PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO SUCO DE UVA

Vários processos são utilizados para elaborar suco de uva. O mais difundido entre as empresas produtoras da Serra Gaúcha consiste na extração da cor pelo aquecimento da uva a 60°C - 80°C, separação do mosto e engarrafamento logo após pequeno descanso para decantação das borras mais grossas. Os sucos obtidos através desta tecnologia são turvos e, geralmente, apresentam depósito de bitartarato de potássio no fundo do recipiente (RIZZON *et al.*, 1998).

Outro processo consiste na maceração sulfurosa da uva esmagada, por alguns dias, para extrair a cor, com separação do mosto sulfitado e sua conservação em grandes recipientes até a comercialização, quando é dissulfitado, em aparelho especial e engarrafado. Esse processo é pouco utilizado, mesmo sendo mais simples (RIZZON *et al.*, 1998).

O terceiro processo é uma combinação dos dois anteriores, pois consiste em fazer a extração da cor pelo aquecimento da uva esmagada, separar o mosto e conservá-lo até a comercialização na forma de mosto sulfitado, quando é dissulfitado

e engarrafado. Outra alternativa desse processo seria a conservação do suco, previamente pasteurizado, até o momento do engarrafamento em condições que impeçam qualquer transformação microbiológica, tais como: recipiente esterilizado, gás inerte e temperatura baixa. Esse processo origina suco límpido e sem depósito (RIZZON *et al.*, 1998).

Segundo RIZZON *et al.*, (1998), esses processos são utilizados por setores agroindustriais para elaborar suco de uva em grande volume. No entanto, o suco de uva caseiro, geralmente, é feito com o equipamento designado “extrator de suco”, conforme Figura 8. Esse equipamento é formado por três partes principais:

- a – recipiente perfurado, com tampa, onde é colocada a uva;
- b – recipiente maior, com abertura cônica no centro, para passagem do vapor e abertura lateral para o engarrafamento do suco;
- c – depósito de água que gerará o vapor necessário para a extração do mosto da uva.



**Figura 8 - Extrator de suco (Fonte: RIZZON *et al.*, 1998).**

Inicialmente, a água é colocada até o nível indicado no depósito, a qual, quando aquecida, gerará o vapor para extrair o suco de uva. A uva inteira com a ráquis, ou preferencialmente somente a baga, é colocada no recipiente perfurado, o qual é encaixado no recipiente externo e ambos colocados sobre o depósito d'água. Depois de 10 a 20 minutos de aquecimento, de acordo com o tamanho do

equipamento, começa a fluir o suco de uva através do tubo de saída. Esse primeiro suco, na maioria das vezes, não apresenta a temperatura mínima de 75 °C necessária para o engarrafamento antisséptico, por isso, deve ser recolocado sobre a uva (RIZZON *et al.*, 1998).

Em seguida, à medida que o vapor vai extraíndo o suco, é acumulado no fundo do recipiente e engarrafado a quente em recipientes de vidro previamente esterilizados. A temperatura no interior da garrafa, nunca deve ser inferior a 75 °C. O suco de uva deve encher completamente o recipiente, uma vez que, posteriormente com o resfriamento o nível baixa. O fechamento do recipiente de vidro deve ser feito imediatamente, com tampinha tipo corona, sem permitir a contaminação por microorganismos. O rendimento do suco de uva por esse processo alcança entre 50% a 60% do peso da uva (RIZZON *et al.*, 1998).

A capacidade dos equipamentos extratores de suco são muito variáveis, pois são encontrados desde aparelhos pequenos dimensionados para 10 Kg até equipamentos que operam com 200 Kg de uva. Os sucos de uva obtidos através desse processo apresentam-se turvos e com depósitos de bitartarato de potássio no fundo do recipiente (RIZZON *et al.*, 1998).

A Figura 9 mostra extratores de suco com capacidade para 80 Kg de uva.



**Figura 9 - Extratores de suco de uva.**

### 3.6 CONSERVAÇÃO DO SUCO DE UVA

As leveduras presentes na uva, no mosto e no ambiente, em contato com o açúcar encontram condições propícias para o desencadeamento da fermentação alcoólica. Os princípios de conservação agem para impedir todo o processo fermentativo, preservando, ao máximo, as características naturais do suco de uva. Os meios para assegurar a conservação do suco de uva baseiam-se, na utilização do calor (pasteurização), de produtos químicos (conservadores) e através de filtrações esterilizantes (RIZZON *et al.*, 1998).

#### 3.6.1 Pasteurização

A pasteurização consiste em aquecer o suco de uva a uma temperatura inferior aquela da ebulição, esfriando-o a seguir, para inativar a maior parte dos microorganismos. O aquecimento do suco a 75 °C – 80 °C durante 15 minutos elimina as leveduras e a conservação é possível, por um período indeterminado. O aquecimento do suco de uva, nesse caso, pode ser feito na garrafa, ou antes, do seu acondicionamento (RIZZON *et al.*, 1998).

#### 3.6.2 Conservação Através de Aditivos

Os aditivos são substâncias utilizadas em alimentos e bebidas com a finalidade de preservá-los, impedindo possíveis alterações. Os aditivos permitidos para utilização no suco de uva, segundo a legislação brasileira são os seguintes: Dióxido de enxofre, Ácido benzoico e seus sais e Ácido sórbico e seus sais (RIZZON *et al.*, 1998).

O benzoato de sódio é um sal do ácido benzoico solúvel no suco da uva, que deve ser adicionado por ocasião do engarrafamento. Teores de 1,0 g/L são suficientes para impedir o início da fermentação alcoólica, pelo período de um ano. Para ser mais eficaz deve ser utilizado juntamente com o dióxido de enxofre, uma vez que o benzoato de sódio não apresenta nenhum efeito sobre as bactérias lácticas e acéticas que podem se desenvolver no suco de uva (RIZZON *et al.*, 1998).

No suco de uva pronto, o teor máximo permitido de dióxido de enxofre é de 0,2 g/L. Nos sucos de uva brasileiros podem ser usados conjuntamente o sorbato de potássio e o benzoato de sódio, porém, a soma desses dois conservadores não deve ultrapassar a 1,0 g/L, expresso em ácido sórbico e em ácido benzoico. O dióxido de enxofre é utilizado como conservador, no caso do mosto sulfitado, e como antioxidante, no suco de uva pronto para beber (RIZZON *et al.*, 1998).

### 3.7 SUCO DE UVA E SAÚDE

Em 2009 foi encaminhado ao Ministério da Educação, um pedido para inclusão do suco de uva na merenda escolar em todo o País. Há muito que se conhecem os benefícios da ingestão do suco de uva, especialmente como reforço alimentar das crianças em idade escolar, o qual contribui com numerosas vitaminas e complexos minerais para nosso organismo, entre eles o cálcio, ferro, potássio e as vitaminas B1, B2, B6 e B12 (UVIBRA, 2009).

O suco de uva contém mais calorias que o leite, há certa analogia que pode ser levada mais longe, a composição do suco de uva mostra surpreendentes semelhanças com a do leite materno. É, pois, um alimento privilegiado para os períodos de reconstrução da fadiga, da anemia e da convalescença (UVIBRA, 2009).

Aliado às características organolépticas e valor nutricional, o suco de uva pode contribuir na dieta alimentar, pois em sua composição estão todos os constituintes principais do próprio fruto: açúcares, ácidos, substâncias minerais, vitaminas e compostos fenólicos. Pode-se dizer também, que é uma bebida diferenciada tanto no aspecto energético quanto terapêutico e de fácil digeribilidade, sendo seus componentes facilmente assimiláveis pelo organismo humano (SUCO, 2009).

Uma dieta rica em suco de uva pode diminuir o risco da doença de Alzheimer, além de outras, de acordo com a pesquisa realizada pela Glasgow University, que executou os primeiros estudos sobre os benefícios de antioxidante. Resultados mostram que os sucos de uva elaborados com uva Concord e outras *Vitis labrusca* contém faixas elevadas e amplas de polifenóis. Tem elevada capacidade antioxidante, igual que o verificado nos vinhos tintos em geral (SUCO, 2009).

O suco de uva é um valioso estimulante digestivo, pois acelera o metabolismo, eliminando de seu organismo o ácido úrico, causador da fadiga. Além disso, ele ajuda a restabelecer o equilíbrio ácido-alcalino do organismo, necessário para um fornecimento constante e prolongado de energia. Pesquisas confirmam que o puro suco de uva, principalmente o processado a partir de uvas vermelho-roxas escuras, possui concentrações maiores de um composto chamado resveratrol. Esse composto apresenta a capacidade de prevenir a oxidação do mau colesterol LDL, reduzindo o risco de doenças cardiovasculares, sendo também um agente preventivo do câncer. Essa substância presente no suco de uva tem a capacidade de inibir as fases de iniciação e crescimento do tumor (UVIBRA, 2009).

A sua riqueza em vitaminas e sais minerais confere-lhe poder no combate a várias doenças, entre elas: aperiente peitoral, antiescorbútica, reumatismo, gota, artrite, hipertensão, prisão de ventre, anemia, hipercolesterolemia, depressão, eczema e hepatite. Além disso, é diurética, tônica, reconstituente, ativadora das funções intestinais, vitalizante, mineralizante, anti-inflamatória, calmante e adstringente. Por seu alto teor em sais de ferro, o suco de uva é aconselhado no tratamento da anemia. Pelos inúmeros fermentos que contém, a uva favorece a mudança da flora bacteriana do intestino, sendo indicada nas perturbações gastrointestinais. O consumo regular do suco de uva, além de ser um hábito saudável, de prevenir e combater doenças, é um elemento de apoio contra a desnutrição (UVIBRA, 2009).

Do ponto de vista terapêutico trata-se de um dos mais preciosos sucos, por ser estimulante de funções hepáticas, alcalinizante (combate acidez sanguínea) e também por restabelecer o equilíbrio ácido-alcalino do organismo que é necessário para a obtenção de energia. Com certeza são muitos os benefícios do suco de uva, e é uma atitude simples inclui-lo na Merenda Escolar, além de ser um produto natural, puro e sem álcool, o suco irá aumentar qualitativamente o desenvolvimento de todas as crianças, melhorar a nutrição, desempenho escolar, entre outros fatores de suma importância para as novas gerações brasileiras (VARGAS, 2012).

### 3.8 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

De acordo com a legislação brasileira vigente o suco de uva é a bebida não fermentada, obtida do mosto simples, sulfitado ou concentrado de uva sã, fresca e madura, sendo tolerada a graduação alcoólica até 0,5%Vol (BRASIL, 2004).

Segundo BRASIL 2004, os sucos de uva serão designados conforme os respectivos tipos:

- Suco de uva é o suco apresentado na sua concentração e composição natural, límpido ou turvo.
- Suco de uva concentrado é o suco parcialmente desidratado, por meio de processo tecnológico adequado, apresentando concentração mínima equivalente a 65 °BRIX em sólidos naturais da fruta.
- Suco de uva desidratado é o produto sob a forma sólida, obtido pela desidratação do suco de uva, cujo teor de umidade não exceda a 3%.
- Suco de uva reprocessado ou reconstituído é o produto obtido pela diluição do concentrado e/ou desidratado até a sua concentração natural. A palavra reprocessado ou reconstituído deverá constar do rótulo no nome do produto.
- A designação integral ou simples será privativa do suco de uva sem adição de açúcares e na sua concentração natural.
- O suco de uva, quando adicionado de açúcares, trará no rótulo a designação suco adoçado.

O suco de uva deverá apresentar as características próprias da uva. O suco de uva concentrado poderá ser reincorporado dos seus componentes naturais aromáticos, perdidos durante o processamento. Fica proibida a adição de açúcar no suco de uva concentrado ou desidratado (BRASIL, 2004).

O suco de uva deverá ser conservado por meios físicos adequados ou pelo emprego de conservadores químicos autorizados pelos presentes padrões. O suco de uva não poderá ter suas características organolépticas e composição alteradas pelos materiais dos recipientes, dos utensílios e/ou dos equipamentos utilizados no seu processamento e comercialização. Ao suco de uva simples ou integral ou reprocessado poderá ser adicionado açúcar na quantidade máxima de 1/10 em peso dos açúcares (BRASIL, 2004).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 AMOSTRAS

As amostras de suco de uva são provenientes de três cidades distintas da região sudoeste do Paraná, tais foram identificadas como amostra **A**, amostra **B**, e amostra **C**. Os sucos foram elaborados através do processo de arraste de vapor o qual é feito em panelas extratoras ou conhecido também como extrator de suco. As três amostras são de sucos feitos na safra de janeiro de 2013. O suco da amostra **A** foi elaborada com a uva da variedade Bordô, o da amostra **B** com a variedade Isabel e o suco da amostra **C** foi elaborado com a variedade Concord.

As análises físico-químicas dos sucos foram realizadas no Laboratório Para Garantia da Qualidade (LGQ), de Francisco Beltrão-PR. Já as análises de Compostos fenólicos e Antocianinas totais foram realizadas pelo Laboratório Randon de Caxias do Sul-RS. E a análise de atividade antioxidante foi realizada no laboratório de Química da UTFPR, Câmpus Pato Branco.

#### 4.1.1 Acidez Total

A acidez total corresponde à soma dos ácidos tituláveis quando se neutraliza o suco de uva a pH 7,0 com solução alcalina. Para sua determinação foi utilizada a titulação química, utilizando azul de bromotimol como indicador segundo método descrito por RIZZON (2010).

#### 4.1.2 Acidez Volátil

A acidez volátil corresponde à soma dos ácidos graxos da série acética presentes no suco de uva no estado livre ou salificado. Foi determinada por meio da utilização do aparelho Cazenave-Ferre equipado com uma coluna de 40 cm, sendo que o princípio do método é a separação dos ácidos voláteis por arraste pelo vapor d'água (RIZZON, 2010).

#### 4.1.3 Antocianinas Totais

A concentração de antocianinas totais foi calculada pelo método de dosagem pela diferença de pH descrito por Ribéreau Gayon *et al.*, (2003). Segundo, tais autores as antocianinas são heterosídeos que liberam por hidrólise ácida uma aglicona, ou antocianidina, e uma ou mais moléculas de açúcar, portanto, são sensíveis a mudança de pH do meio. A metodologia consiste no preparo de duas amostras, cada uma contendo 1 mL de suco de uva e 1 mL de etanol acidificado com 0,1% HCl. Na primeira amostra é adicionado 10 mL de HCl a 2% com pH 0,7 e 10 mL de solução tampão com pH 3,45 é adicionado na outra amostra. Após 15 minutos, a diferença de absorbância ( $\Delta da$ ) é lida a 520 nm. Em comparação com uma solução padrão de antocianinas a concentração (C) é dada pela equação  $C = (\Delta da) \times 388$ .

#### 4.1.4 Atividade Antioxidante

Para a análise deste parâmetro foi utilizado a metodologia descrita por Brand-Willians *et al.*, (1995); Cuvelier; Berset (1995) com modificações por Mensor *et al.*, (2001). A capacidade antioxidante equivalente em Trolox (6-hidroxi-2,5,7,8- ácido carboxílico tetrametilcroman-2) para o suco de uva foi medida utilizando o método DPPH, que se baseia na captura do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) por antioxidantes, produzindo um decréscimo da absorbância a 515 nm.

Para a expressão do resultado em  $\mu\text{mol trolox/mL}$  foi construída uma curva padrão com o antioxidante sintético Trolox nas concentrações de 10, 20, 40, 60, 80 e 100  $\mu\text{M}$  de Trolox. Para a realização da análise foi transferida uma alíquota de 0,5 mL de amostra, 3 mL de etanol P.A e 0,3 mL da solução do radical DPPH a 0,5  $\mu\text{M}$  dissolvidos em etanol. Para cada concentração da curva e para análise de amostras, foi conduzida uma amostra em branco composta por 0,5 mL de trolox e com a adição de 3,3 mL de etanol P.A. Uma amostra controle também foi conduzida, sendo composta por 0,3 mL de DPPH a 0,5  $\mu\text{mol}$  dissolvidos em etanol adicionados de 3,5 mL de etanol P.A. Após 30 minutos foram realizadas as leituras das absorbâncias das amostras em espectrofotômetro BIOESPECTRO SP22 Modelo UV 1000 a 517 nm. Os resultados foram expressos através da equação da reta da curva analítica de

Trolox. Com o auxílio desta equação (Figura 10), determinou-se a capacidade antioxidante das amostras de suco.

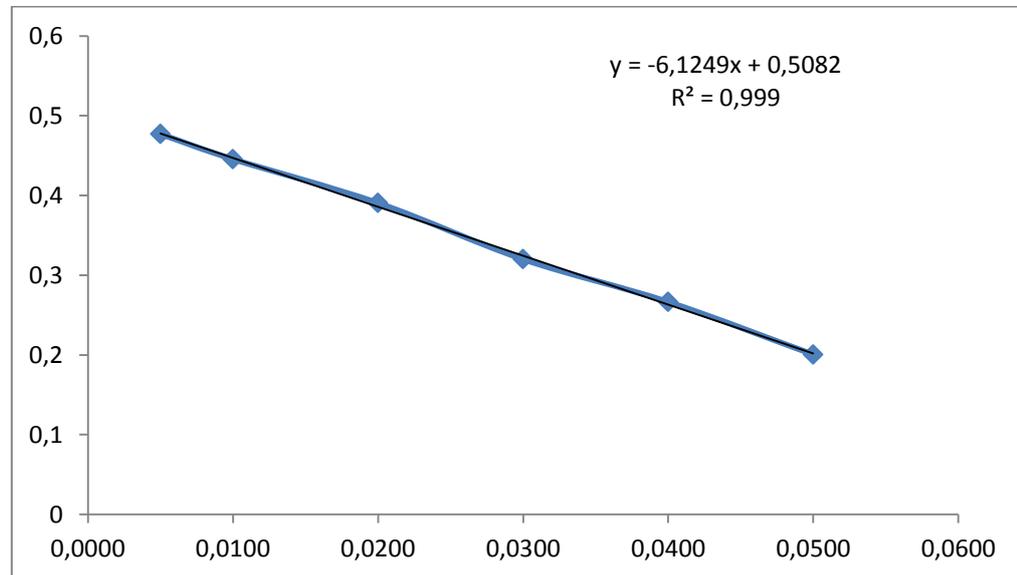


Figura 10 - Curva padrão de Trolox.

#### 4.1.5 Açúcares Totais

O método utilizado para a determinação dos açúcares totais foi o de Fehling. Esse método baseia-se no princípio de que os açúcares não redutores sofrem hidrólise prévia em meio ácido, dissociando os dissacarídeos em seus monossacarídeos, os quais reagem com os íons cúpricos da solução de Fehling, reduzindo-os a íons cuprosos, sob a ação do calor em meio alcalino. Ao reagir com os íons cúpricos, os açúcares sofrem oxidação, enquanto o Cu (II) é reduzido a Cu (I), formando um precipitado vermelho de óxido cuproso. A capacidade de reduzir os íons cúpricos da solução de Fehling é tão maior quanto for a concentração de açúcares na amostra.

#### 4.1.6 Compostos Fenólicos

Os compostos fenólicos totais foram determinados por espectrofotometria pelo método de Folin-Ciocalteu. Segundo SINGLETON e ROSSI (1965), reagente de Folin-Ciocalteu é uma solução complexa de íons poliméricos formados a partir

de heteropoliácidos fosfomolibdicos e fosfotungsticos. Esse reagente oxida os fenolatos, reduzindo a mistura dos ácidos fosfotungstico e fosfomolibdico em óxidos de tungstênio e molibdênio de cor azul.

Em um balão volumétrico de 20 mL, adicionaram-se 2 mL de amostra diluída (1:10), 10 mL de reagente de Folin-Ciocalteau diluído (1:9) e 8 mL de  $\text{Ca}_2\text{CO}_3$  a 75%. Após, foi deixado em banho-maria a 50 °C, por 5 minutos. Em seguida, foram tomadas leituras a 765 nm em espectrofotômetro UV/VIS, este método é descrito por SINGLETON e ROSSI (1965).

#### 4.1.7 Densidade Relativa

O peso específico ou massa volumétrica do suco de uva corresponde à relação entre a massa de um certo volume desse suco a 20 °C e esse volume. A densidade relativa é a relação entre o peso específico do suco de uva e o peso específico da água a 20 °C. A densidade foi determinada através do método de aerometria, no qual foi utilizado o densímetro Dujardin-Salleron. A amostra do suco foi homogeneizada e colocada em uma proveta, na qual se introduziu o densímetro e efetivou-se a leitura na parte superior do menisco (RIZZON, 2010).

#### 4.1.8 pH

O pH do suco de uva corresponde à concentração de íons de hidrogênio ali dissolvidos. O pH dos sucos de uva brasileiros é variável de 3,0 a 3,4, dependendo de fatores diversos, destacando-se a variedade de uva, a safra e a origem geográfica. A determinação do pH do suco foi realizada por método potenciométrico, por meio da utilização de um pHmetro. Efetua-se a medida da diferença de potencial entre dois eletrodos mergulhados na amostra estudada. Um dos eletrodos tem um potencial que é função do pH da amostra a se analisar; o outro tem um potencial fixo conhecido e corresponde ao eletrodo de referência (RIZZON, 2010).

#### 4.1.9 Dióxido de Enxofre Livre

O dióxido de enxofre livre corresponde aquele encontrado na forma de  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HSO}_3^-$  e  $\text{SO}_3^{2-}$ . Após uma acidificação energética o  $\text{SO}_2$  é oxidado diretamente pelo iodo até alcançar coloração azul, utilizando amido como indicador. Para sua determinação foi utilizada a titulação química, usou-se uma solução de iodo 0,02 N como titulante, segundo método descrito por RIZZON (2010).

#### 4.1.10 Dióxido de Enxofre Total

O dióxido de enxofre total corresponde à soma do dióxido de enxofre livre e do combinado encontrado no suco de uva. O método consiste na liberação num meio alcalino e depois em meio ácido do dióxido de enxofre do suco de uva, posteriormente é oxidado pelo iodo até alcançar coloração azul, utilizando o amido como indicador. Para sua determinação utilizou-se uma solução de iodo a 0,02 N como titulante, segundo método descrito por RIZZON (2010).

#### 4.1.11 ° Brix

O °Brix, que representa a porcentagem de sólidos solúveis totais do suco, foi determinado por refratometria. Este método baseia-se no princípio de desvio dos raios luminosos que atravessam meios transparentes de diferentes índices de refração. O método é aplicável somente aos mostos e aos sucos, pois o álcool interfere no índice de refração. Para a determinação do °Brix foi utilizado um refratômetro tipo Abbe, segundo método descrito por RIZZON (2010).

#### 4.1.12 Teor Alcoólico

Foi utilizado o método densimétrico para a determinação do teor alcoólico, o qual se baseia na separação do álcool por destilação da amostra e sua posterior quantificação de acordo com a densidade relativa do destilado a 20 °C. Após a

destilação o destilado é transferido para uma proveta tal que nela o alcoômetro flutue livremente. O alcoômetro é graduado até 0,1, no sistema Gay-Lussac. O valor obtido é expresso em grau Gay-Lussac (GL), ou em porcentagem (%).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As características físico-químicas dos sucos de uva são indicadas na Tabela 1.

**Tabela 1-** Análises Físico-Químicas dos sucos de uva.

Análise	Amostra A	Amostra B	Amostra C
Acidez Total (g/mL)	0,74	0,82	0,75
Acidez Volátil Corrigida (g/mL)	0,010	0,019	0,021
Antocianinas Totais (mg/L)	313,3	42,0	71,8
Atividade Antioxidante ( $\mu\text{M}$ . Trolox/mL)	8,49	3,56	8,43
Açúcar Total (g/L)	14,2	13,5	13,9
Compostos Fenólicos (mg/L)	66,1	43,2	57,4
Densidade (g/L)	1,081	1,068	1,058
pH	3,22	3,20	3,14
Dióxido de Enxofre Livre (mg/L)	6,4	7,68	17,9
Dióxido de Enxofre Total (mg/L)	60,16	48,64	34,56
Grau Brix ( $^{\circ}\text{B}$ )	19,5	16,5	14,0
Teor Alcoólico (%)	0,0	0,0	0,0

Alguns dos parâmetros físico-químicos analisados foram comparados com a legislação, portaria nº 55, de 27 de julho de 2004, que trata dos padrões de identidade de qualidade dos sucos de uva, e encontram-se na Tabela 2.

**Tabela 2** - Padrões de Identidade e Qualidade do Suco de Uva.

Padrões Identidade e Qualidade do suco	Máx.	Min.
Densidade relativa a 20/20°C	-	1,057
Sólidos solúveis, °Brix a 20°C	-	14,00
Relação sólidos solúveis em °Brix/acidez total em g% ac. tartárico	45,50	15,00
Sólidos em suspensão % (V/V)	5,00	-
Álcool etílico, %Vol	0,50	-
Açúcares totais, naturais da uva, g%	20,00	-
Acidez total, g % em ácido tartárico	0,90	-
Acidez volátil, g % em ácido acético	0,025	-

#### 5.1.1 Acidez Total

Na Tabela 1 são apresentados valores das características físico-químicas dos sucos avaliados. Os valores da acidez titulável total dos sucos de uva analisados para amostra **A** foi de 0,74, para **B** foi de 0,82 e para **C** foi de 0,64 g/mL, estando dentro dos valores determinados pela Legislação Brasileira que prevê um teor máximo de 0,90 g/mL em ácido tartárico.

#### 5.1.2 Acidez Volátil

Verifica-se que a acidez volátil para a amostra **A** foi de 0,010, para **B** foi de 0,019 e para **C** foi de 0,021 g/mL, ou seja, abaixo do limite exigido pela legislação de 0,025 g/mL em ácido acético, demonstrando que não ocorreram fermentações indesejáveis.

### 5.1.3 Antocianinas

As antocianinas não possuem parâmetros na legislação e seu percentual em cada suco pode variar bastante, como se percebe pelos valores encontrados na amostra **A**: 313,3 mg/L, na **B**: 42,0 mg/L e na **C**: 71,8 mg/L.

Na análise de antocianinas o maior valor foi detectado no suco da cultivar Bordô, diferindo das demais. A maior concentração de antocianinas se deve as características da cultivar de uva Bordô, que apresenta elevado teor de matéria corante. A cultivar Isabel origina suco de menor intensidade aromática e de cor, em relação às cultivares Bordô e Concord. Já a cultivar Concord origina intensidade de cor menor do que a cultivar Bordô.

A quantidade e a composição das antocianinas presentes nas uvas diferem de acordo com a espécie, variedade, maturidade, condições climáticas e cultivar. O conteúdo de antocianinas em uvas tintas varia de 30 a 750 mg/100 g da fruta madura. Em uvas Concord varia entre 61-112 mg/100 g, enquanto que uvas viníferas como Pinot Noir, Cabernet Sauvignon e Vincent apresentam concentrações médias de antocianinas de 33, 92 e 439 mg/100 g (MALACRIDA e MOTTA, 2005).

### 5.1.4 Atividade Antioxidante

Quanto à atividade antioxidante as amostras **A**, **B** e **C** apresentaram 8,49, 3,56 e 8,43, respectivamente, todas expressas em  $\mu\text{M}$ . Trolox mL<sup>-1</sup>.

Os resultados obtidos mostram que a amostra de suco elaborado com a cultivar Bordô apresentou valor mais elevado de atividade antioxidante, não diferindo da amostra de suco elaborado com a cultivar Concord que apresentou valor semelhante para este parâmetro. Já a amostra do suco elaborado com a cultivar Isabel apresentou valor menor de atividade antioxidante.

De acordo com os autores, Burin *et al.* (2010), os quais analisaram a atividade antioxidante, pelo método DPPH, em sucos de uva produzidos no estado de Santa Catarina, para os sucos orgânicos foram encontrados resultados que variaram de 8,24 e 9,08  $\mu\text{mol mL}^{-1}$  TEAC e para os sucos caseiros 7,32 e 8,23  $\mu\text{mol mL}^{-1}$  TEAC. Tais sucos eram provenientes de uvas da espécie Bordô (*Vitis labrusca*). Gollucke *et al.* (2009), analisaram a atividade antioxidante em sucos produzidos no

estado do Rio Grande do Sul, encontraram valores de 7,45 e 9,68  $\mu\text{mol mL}^{-1}$  TEAC para sucos produzidos a partir da variedade Concord e 7,40 e 6,33  $\mu\text{mol mL}^{-1}$  TEAC para sucos produzidos a partir da variedade Isabel.

Os resultados obtidos para as amostras **A** e **C**, elaboradas com as variedades de uva Bordô e Concord, estão de acordo com os resultados obtidos na literatura, porém a amostra de suco **B** elaborado com a variedade Isabel resultou num valor bem abaixo do apresentado pela literatura para esta variedade de uva. Esses resultados mostram a influência dos compostos fenólicos na atividade antioxidante dos sucos de uva analisados. A capacidade antioxidante possui grande influência no sabor e aroma dos sucos, podendo variar de acordo com o clima, solo, variedade e maturidade da uva.

#### 5.1.5 Açúcar Total

Os açúcares do suco são avaliados pela legislação brasileira através dos açúcares totais, que é obtido pela soma dos açúcares redutores em glicose com os açúcares não redutores em sacarose.

A quantidade de açúcar do suco depende da cultivar e do nível de maturação da uva. O teor de açúcares totais está diretamente relacionado com a densidade e o °Brix (CRISTOFOLI, 2007).

Sendo que a amostra **A** apresentou 14,2 g/L a **B** 13,5 g/L e a **C** 13,9 g/L de açúcares totais, a legislação permite o máximo de 20 g/L, portanto, os sucos analisados estão de acordo com o índice estabelecido pela legislação.

Em relação aos níveis de açúcares totais dos sucos, é importante salientar que a legislação brasileira define que estes valores no suco de uva integral estejam abaixo de 20%, evitando assim a adição ilegal de sacarose no produto (BRASIL, 1998).

#### 5.1.6 Compostos Fenólicos

Quanto aos compostos fenólicos à amostra **A** apresentou 66,1 mg/L, a **B** 43,2 mg/L e a **C** 57,4 mg/L.

De acordo com os autores FULEKI e RICARDO (2003), quando sucos tintos são produzidos, a polpa é aquecida juntamente com a casca e a semente, o que resulta na maior incorporação de compostos fenólicos ao suco. Quando comparados a sucos de uvas brancas e rosadas, os sucos de uva tintos produzidos com aquecimento da casca mostram teores maiores de compostos fenólicos (DANI, 2006).

Segundo RIBERÉAU-GAYON *et al.*, (2003), componentes fenólicos são muito importantes para a enologia porque estão diretamente ou indiretamente ligados à qualidade de sucos e vinhos, especialmente a sua cor e adstringência, e também apresentam interesse nutricional e farmacológico.

Segundo ABE *et al.*, (2007), quanto mais intensa a coloração da uva, maior sua importância como alimento funcional, já que as uvas de coloração escura apresentam maior conteúdo de compostos fenólicos e maior atividade antioxidante.

Os resultados obtidos para as três amostras estão de acordo com o exposto pela literatura. A amostra **A** apresentou maior conteúdo de compostos fenólicos, seguida pela amostra **C** e com menor conteúdo deste parâmetro a amostra **B**. Ou seja, a variedade de uva Bordô tem maior coloração escura do que a variedade Concord, que por sua vez tem maior coloração do que a variedade Isabel.

#### 5.1.7 Densidade

Para a amostra **A** foi encontrado uma densidade de 1,081 g/L. Já para a amostra **B** encontrou-se 1,068 g/L e para a amostra **C** o resultado obtido foi de 1,058 g/L. As três amostras estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação que determina como mínimo 1,057 g/L de densidade.

#### 5.1.8 pH

Segundo RIZZON e MIELE (1995), o pH está relacionado às características gustativas dos sucos e pode ser influenciado principalmente pela variabilidade genética das diferentes cultivares utilizadas e pela forma utilizada no processamento. Os valores do pH entre os sucos não variaram significativamente, o

suco **A** obteve o valor de 3,22, o suco **B**: 3,20 e o suco **C**: 3,14, o que está de acordo com RIZZON e MIELE (1995), que estudando características analíticas de sucos de uva elaborados no estado do Rio Grande do Sul, encontraram valores para pH variando de 2,8 a 3,43, valores semelhantes encontrados nos sucos caseiros.

Embora o pH não seja um parâmetro exigido pela legislação, ele é de grande importância para a enologia, uma vez que influencia a coloração, a fermentação e a estabilidade dos vinhos e sucos (GIOVANNINI, 2008).

#### 5.1.9 Dióxido de Enxofre Livre e Dióxido de Enxofre Total

Para  $\text{SO}_2$  livre os valores encontrados foram de 6,4 mg/L para a amostra **A**, 7,68 mg/L para a **B** e 17,9 mg/L para **C**. Já para o  $\text{SO}_2$  total os valores obtidos foram de 60,16 mg/L para a amostra A, 48,64 mg/L para a B e 34,56 mg/L para a amostra C. O teor máximo de dióxido de enxofre permitido pela legislação brasileira é de 0,2 g/L. Sendo assim, todas as amostras analisadas estão de acordo com o especificado pela legislação.

#### 5.1.10 Grau Brix (°B)

Os sólidos solúveis totais (°Brix) são usados como índice de maturidade para alguns frutos, e indicam a quantidade de substâncias que se encontram dissolvidos no suco, sendo constituído na sua maioria por açúcares (CHAVEZ *et al.*, 2004).

De acordo com os autores RIZZON e MENEGUZZO (2007), na cultivar Bordô o teor de açúcar do mosto varia de 13 °Brix a 16 °Brix, na cultivar Isabel entre 14 °Brix a 18 °Brix e na cultivar Concord varia entre 14 °Brix e 16 °Brix.

Na amostra **A** foram encontrados 19,5 °Brix, na **B**: 16,5 °Brix e na **C**: 14 °Brix. O mínimo estabelecido pela legislação para sucos de uva é 14 °Brix, não sendo especificado o máximo. As três amostras estão dentro do estabelecido pela legislação quanto aos teores de sólidos solúveis totais (°Brix).

#### 5.1.10 Teor Alcoólico

O mosto e o suco de uva não contém álcool, pois são bebidas não fermentadas, não alcoólicas. Para o suco de uva a legislação brasileira estabelece o teor máximo de álcool de 0,5% v/v, o que equivale aproximadamente a 4,0 g/L de etanol. O teor de etanol do suco de uva permite também avaliar a qualidade da uva utilizada no processamento. Um teor elevado de etanol é indício de que a uva sofreu um início de processo fermentativo (RIZZON, 2010).

O teor alcoólico encontrado nas três amostras de suco de uva foi de 0 %, estão, portanto dentro do permitido pela Legislação Brasileira.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, verificou-se que as três amostras de sucos de uva analisados e caracterizados estão de acordo com as exigências da legislação brasileira para o suco de uva integral. Verificou-se que a amostra que apresentou maior teor e açúcar total, estava com maior densidade e com maior teor de sólidos totais. Ou seja, o teor de açúcares totais está diretamente relacionado com a densidade e o °Brix.

A amostra do suco que apresentou quantidade mais elevada de compostos fenólicos totais apresentou também maior capacidade antioxidante e maior concentração de antocianinas. Sendo que, as amostras de sucos elaborados com as variedades de uvas de coloração mais escura apresentaram maior conteúdo de compostos fenólicos e capacidade antioxidante.

Sendo assim, de acordo com as análises realizadas estes sucos podem ser consumidos, pois atendem aos padrões de identidade e qualidade determinados pela legislação brasileira.

## REFERÊNCIAS

ABE, L. T.; MOTA, R. V. DA; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas vitislabrusca l. e vitis vinifera l. ciência e tecnologia de alimentos, campinas, v. 27, n. 2, p. 394-400, 2007.

ADEGA. Vinhos do sudoeste paranaense se tornam competitivos. 2009. Disponível em: <[HTTP://REVISTADEGA.UOL.COM.BR/EDICOES/0/ARTIGO143721-1.ASP](http://REVISTADEGA.UOL.COM.BR/EDICOES/0/ARTIGO143721-1.ASP)>. Acesso: 01 de julho, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 544, de 16 de Novembro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Refresco. Brasília, 1998. Disponível em: <<http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=1150>> Acesso em: 30 Jul. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria nº. 55 de 27 de julho de 2004. Dispõe sobre Normas referentes à complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e dos derivados da uva e do vinho. Diário Oficial da União. Brasília: 30 de julho de 2004.

BADALOTTI, Daiane A. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de sucos de uva Bordô, Concord e Isabel elaborados com uvas produzidas pelo sistema orgânico. 2011. Trabalho de conclusão do curso (Tecnologia em Viticultura e Enologia) – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves.

BURIN, Maria V.; FALCÃO, Lila D.; GONZAGA, Luciano V.; FETT, Roseane; ROSIER, Jean P.; BORDGNON-LUIZ, Terezinha. Colour, phenolic content and antioxidant activity of grape juice. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, v. 30, n. 4, p. 1027- 1032, out./dez., 2010.

CABRITA, Maria J. SILVA, Jorge R. LAUREANO, Olga. Os compostos polifenólicos das uvas e dos vinhos. Lisboa, 2003. Disponível em: <<http://www.isa.utl.pt/riav/Pdf/Memoria%20del%20Seminaro%202003.3.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2013.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G. Sistema de produção de uvas rústicas para processamento em regiões tropicais do Brasil. Embrapa Uva e Vinho: Sistemas de Produção, 9 ISSN 1678-8761 Versão Eletrônica, dez. 2005.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. BRS Carmem: nova cultivar de uva tardia para suco. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008 (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 84).

CAQUIN, Fruits. 2008. Disponível em: <<http://www.caquin.com/en/fruits>>. Acesso em: 11 de agosto de 2013.

CHAVES, Maria da Conceição Veloso *et al.* Caracterização físico-química do suco da acerola. Revista de Biologia e Ciência da terra, v.4, n.2, 2º Semestre 2004.

CRISTOFOLI, Bruna. Influência do tempo de extração na composição e na razão isotópica  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  da água do suco de uva elaborado pelo método de arraste de vapor. Monografia (Curso superior de Tecnologia em viticultura e enologia). Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves, CEFET, Bento Gonçalves, 2007.

DANI, C. Avaliação nutricional, antioxidante, mutagênica e antimutagênica de sucos de uva orgânicos e convencionais. 2006. 91 p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul-RS.

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

FULEKI, T. SILVA, Ricardo da. (2003). Effects of cultivar and processing method on the contents of catechins and procyanidins in grape juice, J. Agric. Food Chem, 51, 640-646.

GIOVANNINI, E. Produção de uvas para vinho, suco e mesa. 3.ed. Porto Alegre: Renascença, 2008. 366 p.

GUGEL, Giseli M. Perfis analítico e sensorial de vinhos finos varietais cabernet sauvignon (*vitis vinifera* L.) de uvas provenientes de cinco regiões vitivinícolas do estado do Rio Grande do Sul. Monografia (Curso superior de Tecnologia em viticultura e enologia). Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves, Bento Gonçalves, 2007.

GULLUCKE, Andréia P. B.; CATHARINO, Rodrigo R.; SOUZA, Jane C.; EBERLIN, Marcos N.; TAVARES, Débora Q. Evolution of major phenolic components and radical scavenging activity of grape juices through concentration process and storage. Food Chemistry, Barking, v. 112, p. 868-873, 2009.

MALACRIDA, Cássia R.; MOTTA, Silvana da. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 25(4): 659-664, out.-dez. 2005.

MARTINS, Fernando P. Uva, variedade Bordô. 2001. Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/39923705@N07/4077430927/>>. Acesso em: 11 de agosto de 2013.

MELLO, L. M. R. Vitivinicultura brasileira: Panorama 2011. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012. 4 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 115.) Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/comunicado/cot115.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2013.

PINHEIRO, E. S. Avaliação dos aspectos sensoriais, físico-químicos e minerais do suco de uva da variedade Benitaka (*Vitis vinífera L.*). 2008. Dissertação (Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

RIBÉREAU, Gayon. P. *et al.* Tratado de enología: química del vino estabilización y tratamientos. 1 ed. Buenos Aires: Hemisfério Sul, v. 2, 537 p., 2003.

RIZZON, L. A. (Ed.). Metodologia para análise de mosto e suco de uva. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 58 p. No prelo.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. Suco de uva. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007, 45 p.

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

RIZZON, L. A.; MANFROI, V.; MENEGUZZO, J. Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1998. 24 p. (EMBRAPACNPUV. Documentos, 21).

SILVA, Lana A. B. *Vitis vinífera*. Arquivo publicado em 24 de agosto de 2009. Disponível em: <<http://www.nutricaoemfoco.com.br/pt-br/site.php?secao=alimentos-t-z&pub=3304>>. Acesso em: 11 de agosto de 2013.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Am. J. Enol. Vitic., v. 20, n. 2, p. 144-158, 1965.

SUCO, de uva: bebida saudável. Revista de negócios e tecnologia em bebidas, 2009. Disponível em: <<http://www.abanorte.com.br/noticias/noticias-principal/suco-de-uva-bebida-saudavel/>>. Acesso em: 25 de julho de 2013.

UVIBRA - União Brasileira de Vitivinicultura. Suco de uva na merenda escolar. 2009. Disponível em: <[http://www.uvibra.com.br/noticias\\_merenda.htm](http://www.uvibra.com.br/noticias_merenda.htm)>. Acesso em: 30 de julho de 2013.

VARGAS, Eveline. Suco de uva na merenda escolar. 2012. Texto publicado no Jornal Folha da Cidade de Dom Pedrito - RS. Disponível em: <[http://vinhowine.blogspot.com.br/2012\\_08\\_01\\_archive.html](http://vinhowine.blogspot.com.br/2012_08_01_archive.html)>. Acesso em: 10 de agosto de 2013.

XAVIER, Marcelo Fonseca. Estudo da extração de antocianinas em colunas recheadas. Florianópolis, 2004. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PENQ0149.pdf>>. Acesso em: 30 de julho de 2013.

ZARTH, N.A. Caracterização e Análise da cadeia da vitivinicultura no sudoeste do Paraná. 130f. Dissertação (mestrado em Produção vegetal). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, PR, 2011.

## APÊNDICES



**LABORATÓRIO PARA GARANTIA DA QUALIDADE**  
ANÁLISES AMBIENTAIS, ALIMENTOS E ÁGUA

**RELATÓRIO DE ENSAIO:** 0813 / 2013 Página: 1 / 1

**CLIENTE**

**Empresa Solicitante:** GRACIELE XAVIER DE ARAUJO  
**CPJ/CPF:** 397.780.591-16  
**Endereço:** Av Tupi - Centro CEP.:85506000 - Pato Branco - PR

**DADOS DA AMOSTRA**

**Desc. da Amostra:** AMOSTRA A  
**Data de Entrada:** 04/06/2013 08:52 **Data e Hora da Coleta:** 31/05/2013 :  
**Data de Fabricação:** NI\* **Data da Validade:** NI\*  
**Embalagem:** embalagem original **Temp. no Receb.:** NI\* **Nº do Lote:** NI\*

**DADOS DA(S) ANÁLISE(S)**

**Data de início das análises:** 04/06/2013 **Data de término das análises:** 17/06/2013

**RESULTADOS****FÍSICO-QUÍMICO**

ENSAIOS	UNIDADE	ESPECIFICAÇÃO	RESULTADO
Acidez Total	meq/1000mL	-x-	0,74
Acidez Volátil Corrigida	meq/1000mL	-x-	0,010
Antocianos Totais	mg/L	-x-	313,3
Açúcar Total	g/L	-x-	14,2
Compostos Fenólicos	mg/L	-x-	66,1
Densidade	g/L	-x-	1,081
Determinação Potenciométrica de pH	-	-x-	3,22
Dióxido de Enxofre livre (SO <sub>2</sub> )	mg/L	-x-	6,4
Dióxido de enxofre total	mg/L	-x-	60,16
Grau Brix	°B	-x-	19,5
Teor Alcoólico	%	-x-	0,0

**Legenda:**

-x- Sem referência

**Observação:**

- Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
- NI(\*) Não informado.

**Metodologia:**

Embrapa 2010 - Metodologia para análise de mosto e suco de uva  
Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005.

Francisco Beltrão, 17 de Junho de 2013

Arizangela Antunes de Lara  
Responsavel Tecnica  
CRBio 66427/07D



**LABORATÓRIO PARA GARANTIA DA QUALIDADE**  
ANÁLISES AMBIENTAIS, ALIMENTOS E ÁGUA

**RELATÓRIO DE ENSAIO:**

0814 / 2013

Página:

1 / 1

**CLIENTE****Empresa Solicitante:** GRACIELE XAVIER DE ARAUJO**CPJ/CPF:** 397.780.591-16**Endereço:** Av Tupi - Centro CEP.:85506000 - Pato Branco - PR**DADOS DA AMOSTRA****Desc. da Amostra:** AMOSTRA B**Data de Entrada:** 04/06/2013 10:07**Data e Hora da Coleta:** 31/05/2013 :**Data de Fabricação:** NI\***Data da Validade:** NI\***Embalagem:** embalagem original **Temp. no Receb.:** NI\***Nº do Lote:** NI\***DADOS DA(S) ANÁLISE(S)****Data de início das análises:** 04/06/2013**Data de término das análises:** 17/06/2013**RESULTADOS****FÍSICO-QUÍMICO**

ENSAIOS	UNIDADE	ESPECIFICAÇÃO	RESULTADO
Acidez Total	meq/1000mL	-x-	0,82
Acidez Volátil Corrigida	meq/1000mL	-x-	0,019
Antocianos Totais	mg/L	-x-	42,0
Açúcar Total	g/L	-x-	13,5
Compostos Fenólicos	mg/L	-x-	43,2
Densidade	g/L	-x-	1,068
Determinação Potenciométrica de pH	-	-x-	3,20
Dióxido de Enxofre livre (SO <sub>2</sub> )	mg/L	-x-	7,68
Dióxido de enxofre total	mg/L	-x-	48,64
Grau Brix	°B	-x-	16,5
Teor Alcoólico	%	-x-	0,0

**Legenda:**

-x- Sem referência

**Observação:**

- Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

- NI(\*) Não informado.

**Metodologia:**

Embrapa 2010 - Metodologia para análise de mosto e suco de uva

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

Francisca Beltrão, 17 de Junho de 2013

Arizangela Antunes de Lara

Responsável Técnica

CRBio 66427/07D



**LABORATÓRIO PARA GARANTIA DA QUALIDADE**  
ANÁLISES AMBIENTAIS, ALIMENTOS E ÁGUA

**RELATÓRIO DE ENSAIO:** 0815 / 2013 **Página:** 1 / 1

**CLIENTE**

**Empresa Solicitante:** GRACIELE XAVIER DE ARAUJO  
**CPJ/CPF:** 397.780.591-16  
**Endereço:** Av Tupi - Centro CEP.:85506000 - Pato Branco - PR

**DADOS DA AMOSTRA**

**Desc. da Amostra:** AMOSTRA C  
**Data de Entrada:** 04/06/2013 10:08 **Data e Hora da Coleta:** 31/05/2013 :  
**Data de Fabricação:** NI\* **Data da Validade:** NI\*  
**Embalagem:** embalagem original **Temp. no Receb.:** NI\* **Nº do Lote:** NI\*

**DADOS DA(S) ANÁLISE(S)**

**Data de início das análises:** 04/06/2013 **Data de término das análises:** 17/06/2013

**RESULTADOS**

**FÍSICO-QUÍMICO**

ENSAIOS	UNIDADE	ESPECIFICAÇÃO	RESULTADO
Acidez Total	meq/1000mL	-x-	0,75
Acidez Volátil Corrigida	meq/1000mL	-x-	0,021
Antocianos Totais	mg/L	-x-	71,8
Açúcar Total	g/L	-x-	13,9
Compostos Fenólicos	mg/L	-x-	57,4
Densidade	g/L	-x-	1,058
Determinação Potenciométrica de pH	-	-x-	3,14
Dióxido de Enxofre livre (SO <sub>2</sub> )	mg/L	-x-	17,9
Dióxido de enxofre total	mg/L	-x-	34,56
Grau Brix	°B	-x-	14
Teor Alcoólico	%	-x-	0,0

**Legenda:**

-x- Sem referência

**Observação:**

- Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra analisada.

- NI(\*) Não informado.

**Metodologia:**

Embrapa 2010 - Metodologia para análise de mosto e suco de uva

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005.

**Francisco Beltrão, 17 de Junho de 2013**

Arizangela Antunes de Lara

Responsavel Tecnica

CRBio 66427/07D