

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE SUCOS DE UVA  
INTEGRAL, NÉCTARES DE UVA E NÉCTARES DE UVA *LIGHT***

POLIANA DEYSE GURAK<sup>1\*</sup>; MÁRCIA CRISTINA DA SILVA<sup>2</sup>; VIRGÍNIA MARTINS  
DA MATTA<sup>3</sup>; MARIA HELENA ROCHA-LEÃO<sup>4</sup>; LOURDES MARIA CORREA  
CABRAL<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Ciência pelo Programa de pós-graduação em Ciências de Alimentos (IQ) da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Ilha do Fundão- Centro de Tecnologia Bloco E - sala 203, Cidade Universitária Rio de Janeiro – RJ, CEP: 21945-970 – \*e-mail: poligurak@hotmail.com

<sup>2</sup>Mestre em Ciência pelo Programa de pós-graduação em Ciências de Alimentos (IQ) da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Avenida Maracanã, 229, Bloco B, Térreo Maracanã, Rio de Janeiro – RJ, CEP 20271-110 – e-mail: marciacristina@iq.ufrj.br

<sup>3</sup>Doutora em Tecnologia de Alimentos pelo Programa de pós-graduação em Tecnologia de Alimentos (FEA) da Universidade Estadual de Campinas. Avenida das Américas, 29501 – Guaratiba, Rio de Janeiro - RJ, CEP 23020-470 – e-mail: vmatta@ctaa.embrapa.br

<sup>4</sup>Doutora em Bioquímica pelo Programa de pós-graduação em Engenharia Bioquímica (IQ) da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Ilha do Fundão- Centro de Tecnologia Bloco E - sala 203, Cidade Universitária Rio de Janeiro – RJ, CEP: 21945-970 – e-mail: mhr1@eq.ufrj.br

<sup>5</sup>Doutora em Engenharia Química pelo Programa de pós-graduação em Engenharia Química (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Avenida das Américas, 29501 – Guaratiba, Rio de Janeiro - RJ, CEP 23020-470 – e-mail: lcabral@ctaa.embrapa.br

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE SUCOS DE UVA  
INTEGRAL, NÉCTARES DE UVA E NÉCTARES DE UVA *LIGHT***

**RESUMO: GURAK, P. D.; SILVA, M. C.; MATTA, V. M. ROCHA-LEÃO, M. H.; CABRAL, L. M. C. AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE SUCOS DE UVA INTEGRAL, NÉCTARES DE UVA E NÉCTARES DE UVA *LIGH*.**

Amostras de suco de uva integral e de néctar de uva foram avaliadas com o objetivo de verificar sua composição química bem como observar se as mesmas atendem a alguns parâmetros exigidos pela legislação. Todas as amostras foram adquiridas no comércio varejista do Rio de Janeiro. As amostras de suco de uva integral e de néctar de uva foram analisadas quanto ao pH, sólidos solúveis, acidez total, densidade, *ratio*, antocianinas e cor (de acordo com as metodologias de índice de cor, densidade de cor e sistema Hunter – *L*, *a*, e *b*). Além disso, o teor de compostos fenólicos foi analisado nas amostras de suco integral. Os resultados obtidos indicaram grandes variações entre as amostras nas análises realizadas ( $p < 0,05$ ) e algumas amostras apresentaram-se fora dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira em vigor.

Palavras-chave: cor, antocianinas, compostos fenólicos.

**ABSTRACT: GURAK, P. D.; SILVA, M. C.; MATTA, V. M. ROCHA-LEÃO, M. H.; CABRAL, L. M. C. PHYSICAL-CHEMICAL EVALUATION OF GRAPE JUICES, GRAPE NECTARS AND LIGHT GRAPE NECTARS.**

Samples of grape juice and grape nectar were analyzed in order to determine their chemical composition and to observe if they were in accordance with the parameters required by the Brazilian legislation. All samples were acquired in local markets in Rio de Janeiro, RJ. Grape juice samples and grape nectars were analyzed for the determination of some parameters: pH, total soluble solids, total acidity, density, ratio, color index, color density, color according to Hunter's method, monomeric anthocyanins and total anthocyanins. In addition, phenolic compounds were evaluated for grape juice. The results indicated considerable variations among the samples in all the analysis ( $p < 0.05$ ) and some samples were out of the established patterns by the vigerating Brazilian legislation.

Keywords: Color, anthocyanins, phenolic compounds.

## INTRODUÇÃO

Suco de uva é uma bebida não fermentada, obtida do mosto simples, sulfitado ou concentrado, das uvas sãs, frescas e maduras, sendo tolerada a graduação alcoólica até 0,5 % em volume. Dependendo do processo de obtenção, o suco de uva pode ser classificado como: suco de uva concentrado, reprocessado ou reconstituído, desidratado, integral e adoçado. O suco integral é obtido da uva através de processos tecnológicos adequados, sem adição de açúcares e na sua constituição natural (BRASIL, 2004).

Néctar de fruta é uma bebida não fermentada, pronta para o consumo e obtida a partir da diluição em água potável da polpa da fruta, adicionada ou não de açúcares e de ácidos. Entende-se como bebida de baixa caloria, aquela não-alcoólica e hipocalórica, cujo conteúdo de açúcares, adicionado normalmente na bebida convencional, foi inteiramente substituído por edulcorantes não-calóricos naturais ou artificiais (BRASIL, 1994). Atualmente o néctar de uva não é definido na legislação brasileira.

Suco de uva integral e néctares de uvas são produzidos em diversas regiões do Brasil e disponibilizados no mercado em grande quantidade de marcas, as quais podem apresentar diferentes composições. Entre os atributos de grande significância no suco e nos néctares de uva está a cor, que é geralmente a primeira característica percebida e que influencia de forma significativa à análise sensorial global do produto.

O suco de uva possui um teor de açúcar (glicose e frutose) e acidez elevada (presença dos ácidos tartárico, málico e cítrico), o que garante um equilíbrio entre os gostos doce e ácido (MARZAROTTO, 2005).

Além disso, o suco de uva é uma importante fonte de antioxidantes naturais devido o seu elevado teor de substâncias fenólicas (MULLEN, MARKS & CROZIER, 2007; DÁVALOS, BARTOLOMÉ & GÓMEZ-CORDOVÉS, 2005). As antocianinas são as principais responsáveis pela cor do suco, as quais podem sofrer degradações e transformações durante o processamento e armazenamento do produto (RIVAS et al., 2006).

O processo mais difundido para a produção de suco de uva integral, entre as empresas produtoras, consiste na extração da cor a quente. Neste processo, as uvas, após serem separadas do engace e esmagadas, são aquecidas a 60 – 80°C. Este método de extração tem efeito positivo na quantidade de compostos fenólicos presentes no suco de uva (FRANKEL et al., 1998). Após a extração da cor o mosto é escorrido, prensado a frio e, posteriormente, centrifugado para eliminar impurezas (RIZZON & LINK, 2006). Se a prensagem é realizada a

quente pode-se maximizar o rendimento e a extração da cor (GIRARD & MAZZA, 1998). Procedem-se em seguida as etapas de clarificação, filtração e pasteurização.

Para a produção de néctar de uva, as indústrias diluem o suco concentrado, até o percentual desejado e exigido pela legislação (30 % do produto deve ser composto da fruta) adicionando água, açúcar e aditivos.

Este trabalho teve como objetivo determinar alguns parâmetros físico-químicos de amostras comerciais de suco de uva integral e de néctares de uva, com e sem redução do valor calórico.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas oito amostras em triplicata de suco de uva integral (SI) de diferentes marcas (1i, 2i, 3i, 4i, 5i, 6i, 7i e 8i) e oito amostras em triplicata de néctar de uva (NU), sendo quatro sem redução do valor calórico (a) e quatro com redução do teor calórico – produto *light* (b), de quatro marcas diferentes (1, 2, 3 e 4). Todas as amostras analisadas foram adquiridas no mercado varejista na cidade do Rio de Janeiro (RJ). As amostras de SI foram da mesma safra, produzidas nos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina e armazenadas em garrafas de vidro de 500 mL. Todas as amostras de NU foram processadas no mesmo ano nos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Espírito Santo, Ceará e Minas Gerais, estavam armazenadas em caixas *Tetrapark* de 1000 mL e apresentavam datas de validade semelhantes. Em todos os rótulos dos produtos analisados não constavam informações sobre a variedade da uva utilizada como matéria-prima ou a procedência do suco concentrado.

Na caracterização das amostras foram realizadas as seguintes análises:

- acidez total titulável, analisada através de método titulométrico utilizando o azul de bromotimol como indicador (RIBEREAU-GAYON et al., 1976);
- teor de sólidos solúveis totais obtidos através da leitura em um refratômetro de bancada (AOAC, 1990);
- pH determinado com potenciômetro aferido com soluções de pH 4,0 e 7,0 (AOAC, 1990);
- densidade obtida através de leitura em densímetro eletrônico Metler – modelo DA-300MC;
- índice de cor (RIBEREAU-GAYON et al., 2006);
- compostos fenólicos através do método de Follin-Ciocalteau (GEORGÉ et al., 2005) calculados através da realização da curva padrão com ácido gálico e expressos em g/L.

- antocianinas totais: resultado calculado e expresso em malvidina 3,5 diglicosídeo (FRANCIS, 1982);
- antocianinas monoméricas segundo metodologia de pH diferencial e resultado calculado e expresso em malvidina 3,5 diglicosídeo (WROLSTAD et al., 2005);
- densidade de cor (WROLSTAD et al., 2005);
- Índice de degradação (WROLSTAD et al., 2005);
- A luminosidade ( $L$ ), cor vermelho / verde ( $a$ ), cor amarelo / azul ( $b$ ) e diferença da cor (DE) avaliadas utilizando colorímetro S&M Color Computer modelo SM-4CH da Suga, sistema Hunter em reflectância, com abertura de 30 mm de diâmetro, calibrado com placa padrão ( $L = 90,21$ ,  $a = -2,36$ ,  $b = 1,39$ ).

Nas análises de índice de cor, compostos fenólicos, antocianinas totais, antocianinas monoméricas e densidade de cor foi utilizado espectrofotômetro Modelo Bioespectro. A análise estatística dos dados (desvio médio, coeficiente de variação e teste de Tukey com 95 % de confiança) foi realizada com o Programa Statistica (Versão 6.0).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Sucos de Uva Integral

Observou-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em todos os parâmetros avaliados entre as marcas de suco de uva integral. Os resultados obtidos nas amostras analisadas e os limites mínimos e máximos nos parâmetros exigidos pela legislação específica encontram-se na Tabela 1.

A acidez total apresentou valores médios de 0,68 a 1,01 g de ácido tartárico/100 g de amostra. O teor máximo de acidez total sugerido pela Portaria nº 371 de 19 de setembro de 1974, para sucos de uva, é de 0,90 g ácido tartárico/100 g (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1974). Desta forma, duas amostras apresentaram valores acima do permitido.

Santana et al. (2008) encontraram valores de 0,83 a 0,97 g de ácido tartárico/100 mL de suco para três marcas de suco de uva integral adquiridas de duas diferentes regiões do Brasil. MALACRIDA & MOTTA (2006) encontraram em suco de uva simples e reconstituídos valores de 0,4 - 0,57 e 0,61 - 0,92 g de ácido tartárico/100 mL, respectivamente. NAGATO *et al.* (2003) em 10 amostras de marcas comerciais brasileiras encontraram valores de acidez entre 0,5 a 0,9 % de ácido tartárico. A acidez corresponde à soma das formas livres, não salinizadas, de todos os ácidos presentes e origina-se

principalmente a partir dos ácidos tartárico, málico e cítrico das uvas (RIZZON & MIELE, 1995).

Os valores de sólidos solúveis totais presentes no suco de uva variaram de 14,0 a 16,9 °Brix, apresentando-se dentro da faixa preconizada pela legislação brasileira, mínimo de 14 °Brix (BRASIL, 2004). Santana et al. (2008) encontraram valores de 14,21 a 17,30 °Brix em três diferentes marcas de suco comercializadas nas regiões centro-oeste e sudeste do Brasil. MALACRIDA & MOTTA (2006), em amostras comerciais de suco de uva simples, observaram valores entre 13,9 a 18,5 °Brix. Nagato et al. (2003) também avaliaram sucos de uva comerciais brasileiros e verificaram valores entre 14,0 a 18,9 °Brix.

A relação Brix/acidez (*ratio*) representa o equilíbrio entre o gosto doce e ácido dos sucos, sendo, portanto, um indicativo de qualidade dos mesmos (PEZZI & FENOCCHIO, 1976). Todas as amostras de suco de uva integral permaneceram entre 15,31 a 24,44 (Tabela 1), valores que atendem à legislação brasileira, que preconiza um mínimo de 15.

Segundo a Portaria nº 55, de 27 de julho de 2004, a densidade do suco de uva deve ser no mínimo, de 1,057 g/cm<sup>-3</sup> (BRASIL, 2004). Das oito amostras, três amostras apresentaram valores inferiores ao mínimo exigido pela legislação brasileira.

Os valores de pH permaneceram entre 2,94 a 3,58. Apesar do pH não ser um parâmetro exigido pela Legislação, é um parâmetro importante de ser avaliado, pois influencia principalmente na forma a qual as antocianinas encontram-se presentes (WROLSTAD, DURST & LEE, 2005).

Devido as características tamponantes do suco de uva o teste de Tukey não foi realizado para este parâmetro. Santana et al. (2008) encontraram valores de 3,18 a 3,50. Nagato et al. (2003) determinaram o pH de algumas marcas comerciais brasileiras e encontraram valores na faixa de 2,9 a 3,3.

Na avaliação do índice de cor verificaram-se variações de 3,25 a 0,66, entre as oito amostras analisadas (Tabela 1). A densidade de cor entre as amostras de suco de uva integral variou de 2,73 a 9,18. O coeficiente de correlação entre os resultados de índice e densidade de cor indicou uma relação positiva entre os valores obtidos pelas duas metodologias ( $R^2=0,9282$ ).

Os resultados obtidos pelo sistema Hunter demonstram variações significativas em todos os parâmetros ( $L$ ,  $a$ ,  $b$  e DE). As respostas de cor  $a$  e  $b$  indicam as direções das cores: sendo  $+a$  para o vermelho,  $-a$  para o verde,  $+b$  vai em direção pra o amarelo e  $-b$  para o azul.

Com o aumento dos valores de  $a$  e  $b$ , o ponto se distânciava do centro e a saturação da cor aumentava.

Rizzon & Link (2006), em trabalho realizado com diferentes cultivares *Vitis Labrusca* e *Vitis Vinifera*, observaram variabilidade entre os sucos obtidos com as diferentes cultivares. Os autores também verificaram que, independentemente da origem da uva, a tecnologia de produção empregada no processamento do suco pode resultar em diferentes níveis de extração de substâncias presentes na película das uvas, dando origem a variações importantes na composição química e sensorial do produto. Marzarotto (2005) também cita que os fatores tecnológicos mais importantes são a temperatura e o tempo de extração.

A concentração de antocianinas totais nas amostras de suco de uva integral variou de 93,2 a 194,0 mg/100 g (Tabela 1). A metodologia de antocianinas totais expressa a concentração de antocianinas realizada pela extração exaustiva em uma solução etanólica com ácido clorídrico 1,5 N (85:15) em um único comprimento de onda, por isso nessa metodologia pode-se quantificar diferentes formas das antocianinas e o equilíbrio da solução pode ser deslocado.

A quantificação de antocianinas também foi determinada pelo método de pH diferencial. Este método consiste em efetuar leitura espectrofotométrica do extrato em tampão a pH 1,0 e 4,5, respectivamente. Uma vez que em pH 4,5 a antocianina praticamente não apresenta coloração, a subtração da leitura a pH 4,5 na leitura a pH 1,0 representa a fração real de antocianina, quantificada em antocianinas monoméricas (WROLSTAD, DURST & LEE, 2005).

A concentração de antocianinas monoméricas nas amostras de suco de uva integral variou de 44,2 a 164,9 mg/L expressos em malvidina 3,5 diglicosídeo (Tabela 1). Malacrida & Motta (2005) analisaram suco de uva reconstituído pela mesma metodologia e observaram valores de 2,1 a 36,2 mg/L em suco de uva reconstituído e de 1,2 a 66,8 mg/L nos sucos de uva simples. Os mesmos autores também verificaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre algumas marcas, tanto nos sucos simples quanto nos reconstituídos.

O conteúdo de antocianinas, determinado pelo método de pH diferencial realizado por Kuskoski et al. (2006) em diferentes polpas de frutas, revelou que a quantidade média de antocianinas na polpa de uva foi de 30,9 mg/100 g da matéria fresca expressa em cianidina 3 glicosídeo.

Com relação ao índice de degradação das antocianinas, os sucos de uva integral apresentaram valores de 2,4 a 4,1 (Tabela 1). Malacrida & Motta (2005), analisando suco de

uva reconstituído com a mesma metodologia, observaram valor médio total de 3,9, maior que os sucos de uva simples (3,4). As causas atribuídas para este índice de degradação são as condições de armazenamento da amostra pronta para o consumo e o tempo de vida útil da mesma. Com o aumento do tempo de prateleira, o índice de degradação tende a aumentar, bem como, a quantidade de antocianinas monoméricas na amostra tende a diminuir.

As amostras apresentaram teor de compostos fenólicos entre 1,07 a 2,62 g/L, expresso em ácido gálico. (Tabela 1). Malacrida & Motta (2005) detectaram teores de compostos fenólicos variando entre 0,3 e 1,3 g/L em sucos de uva reconstituídos e entre 0,6 e 2,4 g/L, expresso em ácido gálico, nos sucos de uva simples. Os autores utilizaram a mesma metodologia do presente trabalho. Sautter et al. (2005) obtiveram valores de 1,2 a 2,2 g/L, expresso em ácido gálico, analisando sucos de uva integral. Poli et al. (2006) analisaram suco de uva integral elaborado com cultivares de uvas tradicionalmente empregadas pela indústria (Isabel, Bordô, Concord) e com as novas seleções e cultivares desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Uva e Vinho e verificaram maiores valores de polifenóis totais (5,7 g/L) com a cultivar BRS Violeta e Seleção 773 - 321, já as concentrações mais baixas foram encontradas no suco da Seleção 763 - 57 (1,00 g/L).

A composição química do suco de uva depende especialmente da variedade, da origem, da maturação e do tipo de processamento ao qual o produto foi submetido. De acordo com a legislação atual e parâmetros e boas práticas de produção o suco de uva pode ser elaborado com qualquer variedade de uva, desde que alcance a maturação adequada e apresente qualidade microbiológica compatível com a segurança do consumidor.

Infelizmente não foi possível identificar a cultivar ou cultivares utilizadas para a produção do suco integral analisados. Entretanto, Rizzon, Manfroi & Meneguzzo, (1998) citam que uvas das cultivares americanas, como Concord, Niagara, Isabel entre outras são consideradas matérias-primas ideais para industrialização, por não perder suas características aromáticas e gustativas durante o processamento industrial.

Tabela 1: Teores médios de acidez total, sólidos solúveis, *ratio*, densidade, pH, índice de cor, densidade de cor, cor pelo sistema Hunter *L a b*, antocianinas totais, antocianinas monoméricas, índice de degradação das antocianinas e compostos fenólicos em sucos de uva integral.

## Néctar de Uva



A composição química do néctar de uva pode variar dependendo da matéria-prima e do processo industrial utilizado.

A acidez total, nas diferentes amostras analisadas, variou de 0,30 a 0,70 g de ácido tartárico/100 g de amostra, e os valores de pH de 2,60 a 3,49. A análise estatística para a variável pH não foi realizada devido o efeito tamponante do produto. Os valores de sólidos solúveis nos néctares sem redução do valor calórico permaneceram entre 11,0 a 14,5 °Brix. As amostras de néctar com redução do valor calórico, por meio da substituição do açúcar por edulcorantes como o aspartame, ciclamato de potássio, sacarina e acessulfame de potássio, variaram entre 4,5 a 5,0 °Brix (Tabela 2). A densidade, como esperado, apresentou maiores valores nas amostras sem redução do valor calórico e, nas amostras com redução, todos os valores permaneceram abaixo de  $1,0182 \text{ g/cm}^3$ .

As amostras 1a, 3a e 4a apresentaram maiores valores de índice de cor, antocianinas monoméricas, índice de degradação e antocianinas totais em relação às amostras *light*. Entretanto, a amostra 2b apresentou um valor maior para todos esses parâmetros quando comparada à amostra 2a.

A mudança da cor no néctar de uva é o resultado de reações de escurecimento não enzimático e destruição de pigmentos durante o processamento e armazenamento do produto. Por meio da metodologia do índice de cor a maior contribuição na intensidade de coloração foi originada pelos pigmentos determinados a 520 nm, seguidos pelos compostos responsáveis pela cor amarela (420 nm) e, em menor concentração, os pigmentos com coloração azul-violeta (620 nm).

A densidade de cor apresentou valores de 1,23 a 1,91 e de 0,68 a 1,50 para as amostras de néctar sem e com redução do valor calórico, respectivamente. Os resultados do sistema Hunter mostraram que a variável *b* foi à única variável que não apresentou diferença significativa entre as diferentes marcas comerciais e os produtos com redução do valor calórico e sem redução. Pois representa a tonalidade do azul para o amarelo das amostras.

Segundo Wu et al. (2006) o conteúdo total de antocianinas em diferentes alimentos é variável, bem como sua concentração e o tipo de antocianina presente. Na Tabela 2 observa-se que as amostras 1a, 1b 2a apresentaram um valor superior de antocianinas totais quando comparado a antocianinas monoméricas com ambos resultados expressos em malvidina 3,5 diglicosídeo. Enquanto que as amostras 2b, 3a, 3b, 4a e 4b apresentaram valores inferiores para as antocianinas totais e superiores para as antocianinas monoméricas. Este resultado pode ser explicado devido às diferenças entre as metodologias, pois no método de Francis (1982)

para calcular o valor de antocianinas totais é utilizada um único comprimento de onda e uma única solução extratora, enquanto diferentes soluções tampões são utilizadas na metodologia de antocianinas monoméricas (Wrolstad et al. 2005) que utiliza as solução no pH 1,00 para medir as antocianinas em sua forma mais estável (*cátion flaviniun*) e em pH 4,5 com os deslocamento do equilíbrio torna possível quantificar as formas hemiacetais.

Vários fatores influenciam a estabilidade das antocianinas, incluindo o pH, luz, oxigênio, atividade enzimática, ácido ascórbico, açúcares, dióxido de enxofre ou sais de sulfito, íons metálicos e co-pigmentação. Kirca, Ozkan & Cemeroglu (2006) avaliaram a estabilidade da antocianina obtida de cenoura roxa em diferentes sucos e néctares de frutas. Neste trabalho os autores afirmam que os maiores níveis de degradação foram observados em amostras mantidas a 37°C, e que a refrigeração (4°C) minimizou a degradação das antocianinas. Neste mesmo trabalho os autores citam que na amostra de suco de uva, o tempo de meia vida para a antocianina avaliada armazenada a 4°C foi de 144 semanas e na temperatura de armazenamento de 37° C foi de 1,8 semanas.

As amostras de néctar 1a e 1b, ambas da mesma marca, com e sem redução do valor calórico, apresentaram valores mais elevados do índice de degradação. Wang & Xu (2007), avaliando a cinética da degradação de antocianinas em suco integral e em suco concentrado de amora, observaram que o suco concentrado (65 °Brix) apresentou maior susceptibilidade na degradação das antocianinas do que o suco com 8,9 °Brix, o que foi atribuído às menores taxas de oxigenação no suco concentrado, acelerando as reações químicas.

Tabela 2: Teores médios de acidez total, pH, sólidos solúveis, densidade, índice de cor, densidade de cor, cor pelo método de Hunter, antocianinas totais, antocianinas monoméricas e índice de degradação das antocianinas em néctares de uva sem e com redução do valor calórico.

### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a Embrapa Agroindústria de Alimentos – CTTA pela estrutura física. Poliana Deyse Gurak agradece a CAPES pela bolsa de mestrado.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**, 15th edition, W. Horwitz (ed), Washington D. C., v. 2, 1990.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Complementação dos padrões de identidade e qualidade para suco, refresco e refrigerante de Uva.** Publicada no D.O.U., Portaria n. 371 de 19 de setembro de 1974. p.25-29.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **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.** Disponível em: [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br). Acesso em 12 dez. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Lei Nº 8.918, de 14 de julho de 1994. Padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas.** Disponível em: [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br). Acesso em 11 dez. 2008.

DÁVALOS, A.; BARTOLOMÉ, B.; GÓMEZ-CORDOVÉS, C. Antioxidant properties of commercial grape juices and vinegars. **Food Chemistry**, v. 93, n.2, p. 325–330, 2005.

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed.) **Anthocyanins as food colors.** New York: Academic Press, 1982. p. 182-205.

FRANKEL, E.N.; et al. Commercial grape juice inhibits their vitro oxidation of human low-density lipoproteins **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 46, n. 3, p. 834-838, 1998.

GEORGÉ, S., et al. Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 5, p. 1370-1373, 2005.

GIRARD, B; MAZZA, G. Produtos funcionales derivados de lãs uvas y de los cítricos. In: Mazza G. (Org.) **Alimentos Funcionales: aspectos bioquímicos e de procesado.** Zaragoza: Editorial Acribia, 1998. p. 141-182.

KIRKA, A.; OZKAN, M.; CEMEROGLU, B. Stability of black carrot anthocyanins in various fruit juices and nectares. **Food Chemistry**, v. 97, n. 4, p. 598-605, 2006.

KUSKOSKI, M. E.; et al. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, p.1283-1287, 2006.

MALACRIDA, C.R; MOTTA, S. da. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas. v. 25, n. 4, p. 659-664, 2005.

MALACRIDA, C.R; MOTTA, S. da. Determinação de parâmetros físico-químicos em sucos de uva comercializados no município de Belo Horizonte, MG. **Higiene Alimentar**. v. 20, n. 111, p. 84-89, 2006.

- MARZAROTTO, V. Suco de uva. In: Venturini, W. G. F. (Org.) **Tecnologia de Bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado**: São Paulo: Edgard Blücher, 2005. p. 311–346.
- MULLEN, W.; MARKS, S. C; CROZIER, A. Evaluation of phenolic compounds in commercial fruit juices and fruit drinks. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, n. 8, p. 3148-3157, 2007.
- NAGATO, L. A. F. *et al.* Parâmetros Físicos e Químicos e Aceitabilidade Sensorial de Sucos de Frutas Integrais, Maracujá e Uva, de diferentes Marcas Comerciais Brasileiras. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 6, n. 1, p. 127-136. 2003.
- PEZZI, G.M.; FENOCCHIO, P. Estudo analítico dos sucos de uva comerciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.11, n.12, p.11-13, 1976.
- POLI, J. S. *et al.* Teores de polifenóis, antocianinas, capacidade antioxidante e intensidade de cor em diferentes cultivares e seleções de uva para suco. In: **4º Encontro de Iniciação Científica da Embrapa Uva e Vinho**: Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, p.23. 2006.
- RIBERÉAU-GAYON, J.; *et al.* **Handbook of Enology, The chemistry of wine stabilization and treatments** - vol. 2. New York: John Wiley & Sons Ltd. 2006.
- RIBEREAU-GAYON, J.; *et al.* **Traité d`oenologie: sciences et techniques du vin**. Tome 1. Paris: Dunod, 1976.
- RIVAS *et al.* Behaviour and characterisation of the colour during red wine making and maturation. **Analytica Chimica Acta**, n. 563, n. 1-2, p. 215-222, 2006.
- RIZZON, L. A.; MANFROI, V.; MENEGUZZO, J. **Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1998. 24 p.
- RIZZON, L. A.; MIELE, A. Características analíticas de sucos de uva elaborados no Rio Grande do Sul. **Boletim SBCTA**, v. 29, n. 2, p. 129-133, 1995.
- RIZZON, L. A; LINK, M. Composição do suco de uva caseiro de diferentes cultivares. **Ciência rural**. Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 689-692, 2006.
- SANTANA, M. T. A.; *et al.* Caracterização de diferentes marcas de sucos de uva comercializados em duas diferentes regiões do Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 882-886, 2008.
- SAUTTER, C. K.; *et al.* Determinação de resveratrol em sucos de uva no Brasil. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 3. Set/2005.

WANG, W-D.; XU, S-Y. Degradation kinetics anthocyanins in blackberry juice and concentrate. **Journal of Food Engineering**, v. 82, n. 3, p. 271-275, 2007.

WROLSTAD, R. E.; DURST, R. W.; LEE, J. Tracking color and pigment changes in antocyanin products. **Trends in Food Science & Technology**, v.16, n. 9, p. 423-428. 2005.

WROLSTAD, R. E.; *et al.* **Handbook of food analytical chemistry. Pigments, colorants, flavors, texture and Bioactive food components**. v. 2. Willey-Interscience: John Wiley & Sons Inc. Publications, 2005. 606 p.

WU, X.; *et al.* Concentration of anthocyanins in common foods in the United States and estimation of normal consumption. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, n. 1, p. 4069-4075, 2006.

Tabela 1: Teores médios de acidez total, sólidos solúveis, *ratio*, densidade, pH, índice de cor, densidade de cor, cor pelo sistema Hunter L a b, antocianinas totais, antocianinas monoméricas, índice de degradação das antocianinas e compostos fenólicos em sucos de uva integral.

Suco de uva integral <sup>1*</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	Valor mínimo	Valor máximo	Legislação (valor mínimo)	Legislação (valor máximo)
Acidez total <sup>2</sup>	0,72 <sup>a</sup> ±0,09	0,83 <sup>b</sup> ±0,03	0,83 <sup>b</sup> ±0,11	0,82 <sup>b</sup> ±0,11	1,01 <sup>c</sup> ±0,40	0,85 <sup>b</sup> ±0,11	0,93 <sup>d</sup> ±0,11	0,68 <sup>a</sup> ±0,05	0,68	1,01	-	0,90
Sólidos solúveis <sup>3</sup>	14,5 <sup>a</sup> ±0,0	16,9 <sup>b</sup> ±0,0	16,9 <sup>b</sup> ±0,1	14,0 <sup>c</sup> ±0,0	16,0 <sup>d</sup> ±0,0	15,1 <sup>e</sup> ±0,0	14,3 <sup>ac</sup> ±0,2	16,7 <sup>b</sup> ±0,2	14,0	16,9	14,0	-
<i>Ratio</i>	20,08 <sup>a</sup>	20,26 <sup>a</sup>	20,13 <sup>a</sup>	16,81 <sup>b</sup>	15,75 <sup>c</sup>	17,65 <sup>bd</sup>	15,31 <sup>ce</sup>	24,44 <sup>f</sup>	15,31	24,44	15,0	45,0
Densidade <sup>4</sup>	1,0558 <sup>a</sup> ± 0,0004	1,0666 <sup>b</sup> ± 0,0002	1,0675 <sup>b</sup> ± 0,001	1,0556 <sup>a</sup> ± 0,0000	1,0653 <sup>c</sup> ± 0,0003	1,0605 <sup>d</sup> ± 0,0000	1,0540 <sup>e</sup> ± 0,0000	1,0701 <sup>f</sup> ± 0,0000	1,0556	1,0701	1,057	-
PH	2,98±0,00	3,21±0,01	3,32±0,00	3,12±0,00	3,13±0,00	2,94±0,00	3,13±0,01	3,58±0,00	2,94	3,58	-	-
Índice de cor <sup>5</sup>	1,90 <sup>a</sup> ±0,02	3,25 <sup>b</sup> ±0,04	0,66 <sup>c</sup> ±0,04	1,33 <sup>d</sup> ±0,05	2,87 <sup>e</sup> ±0,02	0,77 <sup>ic</sup> ±0,05	2,35 <sup>g</sup> ±0,12	1,35 <sup>dh</sup> ±0,07	0,66	3,25	-	-
Densidade de cor <sup>6</sup>	5,85 <sup>a</sup> ±0,05	9,18 <sup>b</sup> ±0,06	3,65 <sup>c</sup> ±0,02	4,04 <sup>d</sup> ±0,046	6,87 <sup>e</sup> ±0,02	2,73 <sup>f</sup> ±0,02	7,21 <sup>g</sup> ±0,05	4,22 <sup>h</sup> ±0,02	2,73	9,18	-	-
Luminosidade <sup>10</sup>	11,18 <sup>a</sup> ±0,04	9,216 <sup>b</sup> ±0,21	12,05 <sup>a</sup> ±0,26	12,39 <sup>a</sup> ±0,18	9,14 <sup>b</sup> ±0,13	12,57 <sup>a</sup> ±0,00	6,36 <sup>c</sup> ±1,36	10,43 <sup>ab</sup> ±0,33	6,36	12,57	-	-
a <sub>Hunter</sub> <sup>10</sup>	-4,18 <sup>a</sup> ±0,09	-7,36 <sup>a</sup> ±0,10	-1,94 <sup>a</sup> ±0,18	-1,96 <sup>a</sup> ±0,25	-9,63 <sup>ab</sup> ±0,04	-2,73 <sup>a</sup> ±0,08	-6,32 <sup>ab</sup> ±3,77	-4,99 <sup>a</sup> ±26,86	-9,6	-1,94	-	-
b <sub>Hunter</sub> <sup>10</sup>	-0,20 <sup>a</sup> ±0,74	0,40 <sup>ab</sup> ±0,05	0,11 <sup>a</sup> ±0,13	0,02 <sup>a</sup> ±0,06	-0,62 <sup>ab</sup> ±0,07	-0,16 <sup>a</sup> ±0,04	-0,32 <sup>a</sup> ±0,54	0,17 <sup>a</sup> ±0,08	-0,35	0,40	-	-
DE <sub>Hunter</sub> <sup>10</sup>	79,07 <sup>a</sup> ±0,04	81,15 <sup>b</sup> ±0,22	78,15 <sup>bc</sup> ±0,24	77,82 <sup>bd</sup> ±0,18	81,41 <sup>cde</sup> ±0,13	78,16 <sup>bc</sup> ±0,89	85,28 <sup>abef</sup> ±2,28	79,82 <sup>f</sup> ±0,33	77,82	85,28	-	-
Antocianinas totais <sup>7</sup>	168,19 <sup>b</sup> ±0,54	194,03 <sup>c</sup> ±1,92	127,74 <sup>d</sup> ±0,50	177,80 <sup>c</sup> ±1,67	136,11 <sup>f</sup> ±1,59	93,19 <sup>g</sup> ±0,49	118,24 <sup>a</sup> ±1,89	119,14 <sup>a</sup> ±2,24	93,19	194,03	-	-
Antocianinas monoméricas <sup>8</sup>	96,80 <sup>a</sup> ±2,19	164,88 <sup>c</sup> ±3,00	82,97 <sup>b</sup> ±2,23	135,17 <sup>d</sup> ±1,64	96,11 <sup>a</sup> ±1,57	44,15 <sup>e</sup> ±0,37	59,46 <sup>f</sup> ±2,53	80,54 <sup>b</sup> ±2,08	44,15	164,88	-	-
Índice de degradação	3,7	2,8	2,4	2,6	3,2	3,1	4,1	2,8	2,4	4,1	-	-
Compostos fenólicos <sup>9</sup>	2,35 <sup>a</sup> ±0,04	2,34 <sup>a</sup> ±0,02	2,62 <sup>b</sup> ±0,03	2,30 <sup>a</sup> ±0,04	2,04 <sup>c</sup> ±0,07	1,07 <sup>d</sup> ±0,00	2,14 <sup>ce</sup> ±0,05	1,44 <sup>f</sup> ±0,01	1,07	2,62	-	-

<sup>1</sup>Resultado referente as médias das triplicatas realizadas ± desvio-médio - letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre as marcas (p < 0,05). / <sup>2</sup>g ácido tartárico / 100 mL de amostra. / <sup>3</sup>°Brix. / <sup>4</sup> g / cm<sup>-3</sup>. / <sup>5,6</sup> unidade de absorvância. / <sup>7</sup> mg / 100 g malvidina 3,5 diglicosídeo. / <sup>8</sup> mg / L malvidina 3,5 diglicosídeo. / <sup>9</sup> g / L de ácido gálico. / <sup>10</sup> L = luminosidade (0 = preto, 100 = branco); a = vermelho (-80 para 0 = verde, 0 a 100 = vermelho); b = amarelo (-100 para 0 = azul, 0 para +70 = amarelo).

Tabela 2: Teores médios de acidez total, pH, sólidos solúveis, densidade, índice de cor, densidade de cor, cor pelo método de Hunter, antocianinas totais, antocianinas monoméricas e índice de degradação das antocianinas em néctares de uva sem e com redução do valor calórico.

Néctar de uva <sup>1</sup>	1a	1b	2a	2b	3a	3b	4a	4b	Valor mínimo	Valor máximo
Acidez total <sup>2</sup>	0,59 <sup>a</sup> ±0,20	0,70 <sup>b</sup> ±0,19	0,34 <sup>c</sup> ±0,09	0,39 <sup>d</sup> ±0,09	0,57 <sup>a</sup> ±0,28	0,37 <sup>cde</sup> ±0,22	0,62 <sup>a</sup> ±0,24	0,57 <sup>a</sup> ±0,05	0,34	0,70
pH	2,66±0,01	2,60±0,01	3,49±0,00	3,30±0,01	3,01±0,01	3,00±0,01	2,93±0,01	2,86±0,01	2,60	3,49
Sólidos solúveis <sup>3</sup>	14,5±0,0	4,5±0,00	11,00±0,00	4,5±0,00	14,5±0,00	5,0±0,00	14,5±0,00	5,00±0,00	14,5	4,5
Densidade <sup>4</sup>	1,0556 <sup>a</sup> ±	1,0178 <sup>b</sup> ±	1,0424 <sup>c</sup> ±	1,0175 <sup>bd</sup> ±	1,0560 <sup>c</sup> ±	1,0177 <sup>bf</sup> ±	1,0590 <sup>g</sup> ±	1,0182 <sup>bh</sup> ±	1,0175	1,0590
	0,0003	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001		
Índice de cor <sup>5</sup>	4,09 <sup>a</sup> ±0,10	3,31 <sup>b</sup> ±0,10	3,41 <sup>bc</sup> ±0,13	4,24 <sup>a</sup> ±0,20	5,38 <sup>d</sup> ±0,16	3,03 <sup>be</sup> ±0,04	5,53 <sup>df</sup> ±0,05	3,70 <sup>bg</sup> ±0,11	3,03	5,53
Densidade de cor <sup>6</sup>	1,23 <sup>a</sup> ±0,03	0,68 <sup>b</sup> ±0,04	1,69 <sup>c</sup> ±0,08	1,50 <sup>d</sup> ±0,04	1,82 <sup>cc</sup> ±0,04	0,99 <sup>f</sup> ±0,05	1,91 <sup>g</sup> ±0,01	1,21 <sup>a</sup> ±0,02	0,68	1,91
Luminosidade <sup>9</sup>	13,71 <sup>a</sup> ±0,00	14,03 <sup>b</sup> ±0,03	13,76 <sup>a</sup> ±0,01	13,44 <sup>c</sup> ±0,04	13,78 <sup>a</sup> ±0,00	13,56 <sup>a</sup> ±0,01	13,95 <sup>bd</sup> ±0,07	14,10 <sup>be</sup> ±0,00	13,56	14,10
a <sub>Hunter</sub> <sup>9</sup>	-1,29 <sup>a</sup> ±0,07	-1,58 <sup>b</sup> ±0,06	-1,33 <sup>ab</sup> ±0,00	-2,01 <sup>c</sup> ±0,07	-1,59 <sup>bd</sup> ±0,13	-1,33 <sup>ab</sup> ±0,12	-1,42 <sup>ab</sup> ±0,11	-1,57 <sup>be</sup> ±0,07	-1,59	-1,29
b <sub>Hunter</sub> <sup>9</sup>	-0,21 <sup>a</sup> ±0,04	0,05 <sup>a</sup> ±0,02	-0,23 <sup>a</sup> ±0,02	-0,34 <sup>a</sup> ±0,01	-0,13 <sup>a</sup> ±0,02	-0,10 <sup>a</sup> ±0,02	-0,10 <sup>a</sup> ±0,02	-0,13 <sup>a</sup> ±0,00	-0,34	0,05
DE <sub>Hunter</sub> <sup>9</sup>	76,58 <sup>a</sup> ±0,00	76,24 <sup>b</sup> ±0,03	76,53 <sup>a</sup> ±0,02	76,85 <sup>c</sup> ±0,04	76,50 <sup>a</sup> ±0,00	76,53 <sup>a</sup> ±0,02	76,33 <sup>bd</sup> ±0,07	76,18 <sup>be</sup> ±0,00	76,18	76,58
Antocianinas totais <sup>7</sup>	18,11 <sup>a</sup> ±0,12	16,12 <sup>b</sup> ±0,48	14,98 <sup>c</sup> ±0,81	20,79 <sup>d</sup> ±0,20	74,68 <sup>c</sup> ±0,99	43,07 <sup>ef</sup> ±0,33	74,82 <sup>eg</sup> ±1,25	46,92 <sup>eh</sup> ±1,41	14,98	74,82
Antocianinas monoméricas <sup>8</sup>	10,20 <sup>a</sup> ±0,57	7,74 <sup>a</sup> ±0,27	11,49 <sup>a</sup> ±0,14	22,35 <sup>b</sup> ±0,19	95,70 <sup>c</sup> ±2,26	53,74 <sup>d</sup> ±0,82	102,72 <sup>e</sup> ±3,90	66,71 <sup>f</sup> ±1,64	7,74	102,72
Índice de degradação	7,09	8,65	3,96	2,93	2,14	2,13	2,15	2,12	2,12	8,65

<sup>1</sup>Resultado referente as médias das triplicatas realizadas ± desvio-médio - letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre as marcas (p < 0,05). / <sup>2</sup> g ácido tartárico / 100 mL de amostra. / <sup>3</sup> °Brix. / <sup>4</sup> g / cm<sup>-3</sup>. / <sup>5,6</sup> unidade de absorvância. / <sup>7</sup> mg / L de malvidina 3,5 diglicosídeo. / <sup>8</sup> mg / 100g de malvidina 3,5 diglicosídeo. / <sup>9</sup> L = luminosidade (0 = preto, 100 = branco); a = vermelho (-80 para 0 = verde, 0 a 100 = vermelho); b = amarelo (-100 para 0 = azul, 0 para +70 = amarelo).