

**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE SUCOS DE UVA  
INTEGRAL PARA COMPARAÇÃO COM ESPECIFICAÇÕES LEGAIS**

MARIANA MIRELE PEREIRA NATIVIDADE<sup>1</sup>, CAMILA ARGENTA FANTE<sup>2</sup>, RODRIGO DA  
SILVA ALVES<sup>3</sup>, LUIZ CARLOS DE OLIVEIRA LIMA<sup>5</sup>

**RESUMO**

Observa-se nos últimos anos um importante incremento na produção de derivados da uva, com destaque para o suco de uva. Desta forma, pretendeu-se com a realização deste estudo avaliar as características físico-químicas de diferentes sucos de uva integral elaborados artesanalmente na cidade de Jales (SP), para verificar a adequação de seus parâmetros físico-químicos em relação aos padrões preconizados pela legislação vigente. Foram analisados sucos provenientes de três formulações distintas, sendo elas denominadas: Isabel Precoce, Bordô e Blend. Realizou-se a caracterização das amostras, com a realização das seguintes análises: pH, SST, AT, relação SST/AT, % açúcares totais, % açúcares redutores e % de açúcares não redutores. Para análise estatística dos dados foi aplicado-se o teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Observou-se que os parâmetros analisados variaram significativamente de acordo com a cultivar utilizada como base do suco. Os níveis de pH oscilaram de 3,31 a 3,54. Apenas o suco Isabel Precoce apresentou teores de SST estabelecidos pela legislação (15,69). Contudo, esta amostra apresentou níveis de açúcares totais que excediam o limite máximo legal (20,64). Nas demais amostras verificaram-se níveis de açúcares totais satisfatórios. Na variável AT, todas as amostras enquadraram-se nas exigências legais. O suco Blend apresentou a melhor relação SST/AT e possivelmente seria a amostra com melhor aceitação sensorial. Existe a necessidade de verificar se as inadequações observadas nos atributos físico-químicos dos sucos são determinadas exclusivamente pelas propriedades químicas das uvas utilizadas ou se são decorrentes de incoerências no processamento.

**Palavras-chave:** suco de uva, caracterização físico-química, adequação legal.

**INTRODUÇÃO**

Nota-se que, nas últimas décadas, ocorreu um importante crescimento na produção e comercialização de produtos derivados de uva, como vinhos e sucos. Neste contexto, o suco de uva ganhou destaque no cenário nacional. Rigon (2006) constatou um aumento na produção de sucos de uva de aproximadamente 60% no ano de 2006, em relação ao ano de 2003, enquanto que os demais derivados da uva tiveram sua produção incrementada em apenas 4,6%. O crescimento observado continuou nos anos posteriores, sendo que em 2009, Mello (2010) relatou um aumento de 35,15% na produção de suco de uva integral e 14,28% na elaboração de suco de uva concentrado. De acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2009) o suco de uva integral é definido como bebida de uva não fermentada, não concentrada e não diluída, sem adição de açúcar, aromatizantes ou corantes. Além disso, o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade pra Refresco (BRASIL, 1998) estabelece parâmetros físico-químicos para o suco de uva integral, objetivando a padronização do produto e a manutenção de um padrão de qualidade. Em relação à sua composição química, o suco de uva apresenta elevados teores de açúcares presentes e ácidos orgânicos, que são os responsáveis por seu sabor característico. Os sucos de uva também possuem micronutrientes de interesse, como o potássio e a vitamina C. Além disso, os compostos fenólicos são outros elementos presentes nos sucos de uva, estando relacionados a inúmeros efeitos bioquímicos positivos para a saúde (AQUARONE et al., 2001; HASLER, 2002; TEISSEDRE & LANCRAULT, 2000) Assim, pretendeu-se com a realização deste estudo avaliar as características físico-químicas de diferentes sucos de uva integral elaborados artesanalmente na cidade de Jales (SP), para verificar a adequação de seus parâmetros físico-químicos em relação aos padrões preconizados pela legislação vigente.

<sup>1</sup> Mestre em Ciências dos Alimentos, DCA/UFLA, mariana\_mirelle@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Doutoranda Ciência dos Alimentos, DCA/ UFLA, camilafante@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Mestre em Ciências dos Alimentos, DCA/UFLA, rodrigo.alves@unifenas.br

<sup>4</sup> Professor Titular, DCA/UFLA, lcolima@dca.ufla.br

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Matéria-prima**

Os sucos foram adquiridos de produtores artesanais da cidade de Jales (SP), nos meses de julho e agosto de 2009, sendo elaborados com a safra de uva deste período. A elaboração do suco é feita em um equipamento denominado de panela extratora, no qual o vapor produzido é o responsável pela extração do suco. O vapor gerado na extração submete o suco a um processamento térmico de 100°C por 15 minutos, o qual depois é imediatamente engarrafado, não sendo adicionado nenhum tipo de conservante químico. Utilizou-se três tipos de sucos, denominados da seguinte forma: Suco Isabel Precoce (elaborado com 100% de uvas cv. Isabel Precoce), suco Bordô (elaborado com 100% de uvas cv. Bordô) e Suco Blend (elaborado com 5% de uvas cv. BRS Violeta, 40% de uvas cv. Bordô e 55% de uvas cv. Isabel Precoce).

### **Análises físico-químicas**

A mensuração do pH foi feita diretamente nos sucos filtrados, empregando um pHmetro Tecnal (Tec 3M) com eletrodo de vidro, conforme recomendações da AOAC (2000). Os sólidos solúveis dos sucos foram determinados em homogenato filtrado, elaborado na proporção de 1:4 (10 mL de suco diluídos em 30 mL de água destilada), utilizando refratômetro digital ATAGO PR-100, com compensação automática de temperatura a 25°C, previamente calibrado com água destilada. Os resultados foram expressos em ° Brix, de acordo com técnica da AOAC (2000). A acidez titulável foi determinada por metodologia eletrométrica sugerida pela AOAC (1990), realizando-se titulação com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 mol.L<sup>-1</sup> até a amostra atingir pH de 8,1. A determinação da AT foi feita no mesmo homogenato preparado para mensuração dos SST e os resultados foram expressos em % ácido tartárico.100mL<sup>-1</sup> de suco, considerando o peso molecular do ácido tartárico de 150,09. Para o cálculo da relação SST/AT foi realizada a divisão do teor de sólidos solúveis totais pela acidez titulável. Os açúcares totais, redutores e não-redutores foram quantificados pela técnica redutométrica de Somogy, adaptada por Nelson (1944), sendo que a determinação foi realizada no extrato etanólico dos sucos. Realizou-se a leitura das absorvâncias das amostras a 510 nm, em espectrofotômetro Beckman 640 B com sistema computadorizado. Os resultados foram expressos em g açúcares totais.100 mL<sup>-1</sup>, g açúcares redutores.100 mL<sup>-1</sup> e g açúcares não-redutores.100 mL<sup>-1</sup> de suco.

### **Análise estatística**

Tratou-se de um estudo com delineamento inteiramente casualizado (DIC), no qual tinha-se 3 tratamentos de suco, 4 lotes e as análises foram conduzidas em triplicata. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey foi aplicado para identificar diferenças significativas entre as médias, ao nível de 5%, com auxílio do *software* SISVAR (FERREIRA, 2000).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados referentes aos níveis de pH, SST, AT e relação SST/AT são expostos na Tabela 1.

Tabela 1 Teores médios de pH, SST (°Brix), AT (% ácido tartárico.100mL<sup>-1</sup>) e SST/AT dos sucos de uva (DCA/UFLA 2010)

Suco	pH	SST ( Brix)	% AT	SST/AT
Isabel Precoce	3,31 c	15,69 a	0,94 a	16,63 c
Bordô	3,54 a	11,16 c	0,63 b	17,71 b
Blend	3,50 b	11,96 b	0,64 b	18,86 a
CV (%)	0,92	5,20	2,64	4,70

Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de significância.

Em relação à análise de pH, observa-se que houve diferença significativa para este parâmetro de acordo com cada cultivar de uva. O suco produzido a partir da cultivar Isabel Precoce apresentou características mais ácidas em relação aos demais, com pH de 3,31.

Em um estudo comparativo entre diversas cultivares, Rizzon e Link (2006) perceberam que a cultivar Isabel, de fato, apresenta características mais ácidas, com índices de pH em torno de 3,25. Esta informação confirma o valor de pH exibido pelo suco Isabel Precoce, visto que Ritschel e Camargo (2007) afirmam que uvas desta variedade possuem características agrônômicas e físico-químicas muito próximas da cultivar Isabel.

Os sucos de uva Bordô e Blend apresentaram resultados de pH mais elevados, resultados cerca de 6,95% e 5,74% maiores que aquele que utiliza a cultivar Isabel Precoce como matéria-prima. Neste estudo, foi detectado um valor de pH de 3,54 para o suco Bordô, enquanto Rizzon e Link (2006) encontraram para esta mesma cultivar o valor de 3,44.

Presume-se que os valores de pH mais elevados nos sucos Bordô e Blend sejam consequência dos menores teores de ácidos orgânicos destas cultivares, evidenciados pela análise de acidez titulável total, concordando com o que afirmam Rizzon et al. (2000).

Em relação aos teores de SST, evidencia-se que este parâmetro reflete, dentre outros fatores, os níveis de açúcares presentes no suco e estes sofrem influência direta da cultivar de uva utilizada na elaboração dos sucos. Neste sentido, observa-se que o suco produzido com uvas da cultivar Isabel Precoce foi o que obteve o maior índice de sólidos solúveis totais, perfazendo um total de 15,69 °Brix.

Para o suco produzido a partir de uvas Bordô, foram encontrados níveis menores de SST, em torno de 11,16 °Brix e, para o suco Blend teores de 11,96 °Brix. Resultado semelhante foi observado por Rizzon e Link (2006), que obtiveram médias de 12,2 °Brix para suco produzido com uvas Bordô.

Os valores de SST identificados nos sucos Bordô e Blend apresentaram-se abaixo do mínimo preconizado pelo padrão de identidade e qualidade para suco de uva, estabelecido pela legislação brasileira, que é de 14,0 °Brix (BRASIL, 1998). Tal fato também foi evidenciado por Pinheiro et al. (2009) que encontraram valores de SST entre 10,2 e 11,2 °Brix em sucos de uvas da variedade Benitaka.

Com base na exigência legal para os teores de sólidos solúveis totais, apenas o suco Isabel Precoce apresentou-se adequado na avaliação deste parâmetro físico-químico. Os sucos de uva integral cv. Isabel, avaliados por Arcanjo (2005), também exibiram níveis de SST de 14,5 °Brix, que atendiam aos padrões preconizados.

No que concerne aos níveis de acidez titulável de sucos de uva, a legislação brasileira estabelece um mínimo de 0,419g de ácido tartárico em 100 mL de suco, ou 0,49% (BRASIL, 1998). Deste modo, todas as amostras de suco avaliadas neste estudo encontram-se adequadas, sendo que os sucos Bordô e Blend não apresentaram diferenciação significativa (0,63% e 0,64%, respectivamente) e mostraram porcentagens de AT inferiores àquelas observadas no suco Isabel (0,94%).

Girardi e Mazza (1998) relatam que a presença de níveis de acidez elevados em sucos de uva é justificada pelo conteúdo de ácidos orgânicos das uvas, com predomínio dos ácidos tartárico, málico e cítrico, podendo a distribuição destes compostos variar de acordo com a cultivar da uva. Contudo, ressalta-se que a acidez assegurada por estes ácidos, em equilíbrio com os açúcares da uva, são os responsáveis pelo sabor característico do suco.

Outro atributo avaliado nos sucos foi a relação SST/AT, considerada um indicativo de qualidade de suco de uva, uma vez que traça um parâmetro entre quantidades de açúcares e ácidos presentes na fruta e assim define as características de sabor do suco. Neste contexto, a legislação brasileira recomenda que os valores de relação SST/AT estejam entre 15 e 45 (BRASIL, 1998), sendo que valores situados fora desta faixa podem descaracterizar o sabor do suco.

Assim, nota-se que de modo geral, todos os sucos enquadram-se nos parâmetros estabelecidos pela legislação. A relação SST/AT para o suco Isabel Precoce figurou como a menor média (16,67), valor que coincide com aqueles apresentados por Martins et al. (2009). Certamente, este suco apresenta características sensoriais mais ácidas quando comparado com as demais amostras de suco.

O suco Blend, por sua vez, foi o que obteve maior relação de proporcionalidade entre sólidos solúveis e acidez titulável, com média de 18,86. Esta amostra apresentou índices 6,49% e 13,41% maiores que aqueles exibidos pelos sucos Bordô e Isabel, respectivamente. Isto pode ser justificado

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

---

pelo fato do suco Blend possuir maiores níveis de SST que o suco Bordô e menor acidez em relação ao suco Isabel. Como este suco é elaborado por uma mistura de uvas Isabel Precoce, Bordô e BRS Violeta, depreende-se que em sua composição final ele tenha apresentado características intermediárias de acidez e doçura, que resultaram em uma relação SST/AT mais equilibrada.

A relação SST/AT apresentada pelo suco Blend possivelmente resultaria em uma melhor aceitação sensorial desta amostra no que concerne ao atributo sabor, uma vez que o resultado exibido mostra um melhor equilíbrio dos gostos doce e ácido.

O suco Bordô, por sua vez, exibiu resultado de 17,71 para a referida relação, o que também observaram Rizzon e Link (2006) em sucos elaborados com a mesma cultivar de uva desta análise.

Na Tabela 2 apresentam-se as médias obtidas para os níveis de açúcares totais, redutores e não redutores identificados nos sucos de uva.

Tabela 2 Teores médios de açúcares totais (%), redutores (%) e não redutores (%) dos sucos de uva (DCA/UFLA 2010)

Suco	% Açúcares totais	% Açúcares redutores	% Açúcares não redutores
Isabel Precoce	20,74 a	12,86 a	7,52 a
Bordô	15,29 b	9,21 b	5,77 b
Blend	12,56 c	9,75 b	2,66 c
CV (%)	8,85	7,95	9,72

Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de significância.

Os teores de açúcares totais encontrados no suco elaborado a partir da cultivar Isabel foram significativamente superiores àqueles encontrados nos demais sucos, resultado que coincide com os níveis de SST. Os resultados obtidos para esta cultivar foram de 20,74% de açúcares totais, sendo que 12,86% são açúcares redutores e 7,52%, não-redutores.

O suco produzido a partir da cultivar Bordô, por sua vez, apresentou níveis de açúcares totais de 15,29%, dos quais 9,21% são açúcares redutores e 5,77% não-redutores. Enquanto que o suco Blend obteve resultados significativamente menores, em torno de 12,56% açúcares totais, divididos em 9,75% de açúcares redutores e 2,66% de não-redutores.

Em relação aos níveis de açúcares totais dos sucos, é importante salientar que a legislação brasileira (BRASIL, 1998) define que estes valores no suco de uva integral estejam abaixo de 20%, evitando assim a adição ilegal de sacarose no produto. Neste estudo, os sucos Bordô e Blend apresentaram-se dentro dos limites estabelecidos, porém, os níveis de açúcares totais do suco Isabel não se situaram dentro da faixa estabelecida.

Acredita-se que esta inadequação pode ter decorrido de características físico-químicas peculiares da cultivar Isabel Precoce, que naturalmente apresenta níveis glicídicos mais elevados. Além disso, percebe-se que os açúcares redutores (glicose e frutose) são a fração que mais contribuem para os níveis de açúcar total e em casos de adição irregular de açúcar ao suco de uva integral, comumente observam-se teores elevados de açúcares não-redutores, representados principalmente pela sacarose.

Santana et al. (2008) identificaram frações de açúcares não-redutores superiores à fração de açúcares redutores ao caracterizarem sucos de uva integral comercializadas nos estados de Minas Gerais e Mato Grosso. Esta constatação é justificada pelos autores como uma possível adição de sacarose durante a elaboração dos sucos, procedimento legalmente irregular.

De modo geral, observa-se que as porcentagens de açúcares redutores nos sucos são superiores aos níveis de açúcares não-redutores, o que é compreensível, visto que a uva possui maiores concentrações de glicose e frutose, em detrimento à sacarose, conforme afirmam Rizzon e Link (2006).

A caracterização físico-química de sucos de frutas integrais, sabores maracujá, caju e abacaxi, realizada por Pinheiro et al. (2006), corrobora os resultados apresentados pelos sucos de uva analisados neste estudo, sendo que estes autores também verificaram a sobreposição dos níveis de açúcares redutores em relação aos açúcares não-redutores.

## CONCLUSÃO

Os valores de pH, sólidos solúveis totais e acidez titulável apresentados pelos sucos relacionaram-se diretamente com as características físico-químicas das uvas empregadas em sua elaboração.

Embora não exista parâmetro legalmente estabelecido para a variável pH, os valores deste estudos foram próximos a dados reportados pela literatura.

Todas as amostras avaliadas enquadram-se dentro dos parâmetros exigidos pela legislação vigente no que concerne às variáveis: acidez titulável e relação SST/AT. Nos atributos SST e açúcares totais, algumas amostras apresentaram-se fora dos valores preconizados legalmente.

Existe a necessidade de verificar se as inadequações observadas nos atributos físico-químicos dos sucos são determinadas exclusivamente pelas propriedades químicas das uvas utilizadas ou se são decorrentes de incoerências no processamento. Dessa forma, é possível aplicar os procedimentos necessários para adequar os sucos produzidos às exigências legais, seja selecionando cultivares de uvas com características físico-químicas mais adequadas para o processamento ou corrigindo possíveis inadequações no processamento do suco.

## REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHIMIDELL, W.; LIMA, U. A. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Blucher, 2001. v. 4, 523 p.

ARCANJO, S. R. S. **Efeito da adição do suco de uva (*Vitis Labrusca L.*) var. Isabel nas características reológicas da massa e na qualidade tecnológica do pão**. 2005. 108 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceara, Fortaleza.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. 12 ed. Washigton: Association of Official Analytical Chemists, 1990.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 17 ed. Washington: Association of Official Analytical Chemists, 2000. 1410p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Decreto n° 6871**, de 04 de Junho de 2009. Regulamenta a Lei n° 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Brasília, 2009. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8918.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8918.htm)>. Acesso em: 30 Abr. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Portaria n° 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 Abr. 2010.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR para Windows versão 4. 0. In: REUNIAO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos, **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

GIRARD, B., MAZZA, G. Produtos funcionales derivados de lãs uvas y de los cítricos. In: MAZZA, G., ACRIBIA, S.A. **Alimentos funcionales: aspectos bioquímicos e de procesado**. Zaragoza: Espana, 1998. cap. 5, p. 141–182.

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

---

HASLER, C.M. Functional Foods: Benefits, Concerns and Challenges – A Position Paper from the American Council on Science and Health. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 132, p. 3772- 3781, Dec. 2002.

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2009**. 2010. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos>>. Acesso em: 20 jun. 2010.

MARTINS, A. M.; ARAÚJO, A. J. B.; TRICHES, W. S.; OLIVEIRA, V. S.; DINIZ, B. C. R.; ALVES, L. A.; PEREIRA, G. E. **Características Físico-Químicas de Sucos de Uvas Elaborados no Submédio do Vale do São Francisco**. 2009. Disponível em: <[http://www.cpatsa.embrapa.br/public\\_eletronica/downloads/OPB2540.pdf](http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB2540.pdf)>. Acesso: 21 jun. 2010.

NELSON, N. A photometric adaptation of Somogy method for determination of glucose. **Journal of Biological Chemists**, Baltimore, v.15, n.1, p. 375-380, 1944.

PINHEIRO, A. M.; FERNANDES, A. G.; FAI, A. E. C.; PRADO, G. M.; SOUSA, P. H. M.; MAIA, G. A. Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 98-103, jan./mar. 2006.

PINHEIRO, E. S.; COSTA, J. M. C; CLEMENTE, E; MACHADO, P. H. S.; MAIA, G. A. Estabilidade físico-química e mineral do suco de uva obtido por extração a vapor. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 40, n. 3, p. 373-380, jul./set. 2009.

RITSHEL, P.; CAMARGO, U. A. **O programa de melhoramento de uva e o segmento de sucos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007.

RIGON, L. **Anuário brasileiro da uva e do vinho 2006**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2006. 135p.

RIZZON, L. A.; LINK, M. Composição do suco de uva caseiro de diferentes cultivares. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.2, mar./abr. 2006.

RIZZON, L. A.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J. Avaliação da uva cv. Isabel para a elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 115-121, abr. 2000.

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

TEISSEDRE, P.; LANDRAULT, N. Wine phenolics: contribution to dietary intake and bioavailability. **Food Research International**, Kidlington, v. 33, n.6, p. 461-467, July 2000.