

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS RESÍDUOS DA UVA CV. ISABEL

Karoline Thays Andrade Araújo¹

Raphaela Maceió da Silva²

Lumara Tatiely Santos Amadeu³

Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo⁴

Alexandre José de Melo Queiroz⁵

^{1,2,3,4,5} Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – Paraíba, Brasil, karoline_thays@hotmail.com; maceiosilva@hotmail.com; lumaratatiely@hotmail.com
rossana@deag.ufcg.edu.com.br; alex@deag.ufcg.edu.br

Introdução

A produção estimada de frutas no Brasil para 2017 é de aproximadamente 44 milhões de toneladas (IBGE, 2016). Esse volume mantém o Brasil como terceiro maior produtor de frutas do mundo, atrás apenas da China e da Índia, respectivamente, destaca a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). A base agrícola da cadeia produtiva das frutas abrange mais de 2,2 milhões de hectares, gera mais de 4 milhões de empregos diretos e indiretos, além disso, para cada 10.000 dólares investidos em fruticultura, são gerados 3 empregos diretos permanentes e dois empregos indiretos (IBRAF, 2017).

Os frutos tropicais como o abacaxi, a uva, a banana, a manga, o melão e o caju compartilham algumas características que os tornam inconfundíveis em sua constituição, como grande diversidade de vitaminas, carboidratos e minerais. Além do sabor e odor agradável, possuem elevada aceitabilidade e também inúmeros componentes bioativos de grande importância para uma vida saudável (MACHADO, 2012).

As uvas comuns, como Niágara Rosada, Isabel e Niágara Branca, são produzidas tradicionalmente na região sul do Brasil, nos meses de janeiro e fevereiro, entretanto, novas regiões de produção começam a se firmar no mercado, principalmente após o ajuste do manejo para climas tropicais. A produção nacional de uvas chegou a 987.059 toneladas em 2016, deste valor, 65,98% é destinado ao consumo in natura e cerca de 35,02% ao processamento (vinhos, sucos e derivados) (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2017).

O processamento agroindustrial de produtos derivados de uva gera milhões de toneladas de resíduos ou subprodutos como o bagaço, este contém materiais sólidos, incluindo sementes, cascas e às vezes o engaço, que são ricos em compostos bioativos, sendo, assim, potencial fonte natural dessas substâncias. Uma vasta gama de produtos pode ser obtida a partir de seus resíduos, incluindo o etanol, óleo da semente da uva, antocianinas e tartarato (BAGCHI et al., 2000).

A maior parte desse bagaço é tratado como resíduo com baixo valor, sendo utilizado, por exemplo, para a alimentação animal e como fertilizante. Visto que é um material rico em compostos bioativos e levando-se em consideração as questões ambientais como a sustentabilidade nas cadeias produtivas, se faz necessário que o mesmo seja estudado para que no futuro seja aproveitado em produtos com valor agregado.

Visando esses aspectos, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas dos resíduos de uvas tintas da variedade 'Isabel' (resíduos das cascas e os resíduos de polpa) após o processamento das uvas para obtenção de vinho de mesa artesanal.

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA), da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA), do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), em Campina Grande, PB.

Foram utilizados os resíduos das cascas e os resíduos de polpa de uvas tintas da variedade Isabel (*Vitis labrusca*) proveniente do processamento das uvas para a produção de vinho artesanal de produtores rurais do município de Natuba, Paraíba, Brasil. Os resíduos foram embalados em embalagens de polietileno de baixa densidade e mantidos congelados em freezer a -20°C até o momento das análises.

Analisou-se, em triplicata, na caracterização físico-química os resíduos das cascas e os resíduos de polpa os seguintes parâmetros: teor de água (estufa a vácuo a 70°C até massa constante), acidez total titulável (titulação com NaOH a 01 M), pH (leitura direta em pHmetro calibrado com soluções tampão com pH 4,0 e 7,0), sólidos solúveis totais (leitura direta em refratômetro - °Brix), cinzas (incineração em mufla a 550°C), açúcares totais, açúcares redutores e açúcares não redutores método de Fehling, conforme as normas do manual do Instituto Adolfo Lutz (2008); atividade de água (leitura em higrômetro Aqualab 3TE); antocianinas pelo método de Francis (1982); ácido ascórbico pelo método de Tillmans (AOAC, 2007; BENASSI & ANTUNES, 1998); teor de lipídeos pelo método de Bligh e Dyer (1959); e os parâmetros de cor determinados no sistema CIELAB (L* - luminosidade; +a* - intensidade de vermelho; +b* - intensidade de amarelo; -b* - intensidade de azul) utilizando-se o colorímetro portátil MiniScan Hunter Lab XEPlus, modelo 4500 L.

A análise estatística dos dados seguiu o delineamento inteiramente casualizado com a comparação de médias feitas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade usando o programa Assistat 7.7.

Resultados e Discussão

Tem-se na Tabela 1 os valores médios das características físico-químicas dos resíduos da polpa e da casca da uva cv. Isabel.

Tabela 1. Valores médios e desvios padrão das características físico-químicas dos resíduos da polpa e da casca da uva cv. Isabel

| Parâmetro | Resíduo da polpa | Resíduo da casca |
|--|------------------|------------------|
| Teor de água (%) | 82,68 ± 0,05 a | 78,36 ± 0,56 b |
| Atividade de água (a _w) a 25 °C | 0,976 ± 0,002 b | 0,980 ± 0,001 a |
| Antocianinas (mg/100 g) | - | 39,42 ± 0,15 |
| pH | 2,84 ± 0,01 b | 3,25 ± 0,01 a |
| Acidez total titulável (ATT) (% ac. tartárico) | 1,11 ± 0,01 b | 1,41 ± 0,04 a |
| Sólidos solúveis totais (SST) (°Brix) | 16,90 ± 0,12 a | 15,18 ± 0,13 b |
| Cinzas (%) | 0,09 ± 0,02 b | 1,09 ± 0,00 a |
| Ácido ascórbico (mg/100g) | 1,44 ± 0,16 | - |
| Lipídeos (g/100g) | 1,19 ± 0,00 a | 0,01 ± 0,00 b |
| Açúcares totais (% glicose) | 15,84 ± 0,0 | - |
| Açúcares redutores (% glicose) | 12,98 ± 0,00 | - |
| Açúcares não redutores (% sacarose) | 2,72 ± 0,04 | - |

Observa-se que os valores médios do teor de água presente no resíduo da polpa (82,68%) e da casca (78,36%) foram diferentes, apresentando o maior valor no resíduo da polpa. O teor de água do resíduo da polpa foi inferior ao determinado por Silva et al. (2015) para a uva cv. Crimson in natura em que o teor de água foi de 86,35%; e superior ao quantificado por Santos et al. (2011) para uvas cv. Isabel in natura com teor de água de 79,9%.

A atividade de água (a_w) quantificada no resíduo da polpa foi de 0,976 e no resíduo da casca foi de 0,980. Valor superior foi encontrado por Santos et al. (2011) na caracterização química de uvas cv. Isabel produzidas no Vale do São Francisco com a_w de 0,99. Estes altos valores de atividade de água fazem com que estes resíduos sejam muito propícios ao desenvolvimento de microrganismos deteriorantes, sendo indicado algum tipo de tratamento térmico como forma de aumentar a vida útil.

A metodologia utilizada não foi capaz de detectar antocianinas no resíduo da polpa e no resíduo da casca da uva este teor foi de 39,42 mg/100 g. Santos et al. (2011) encontraram valor superior para a uva cv. Isabel in natura com teor de antocianinas de 54 mg/100 g. As uvas tintas são fontes de antocianinas que são pigmentos que proporcionam coloração aos frutos, indo do azul ao vermelho, no entanto, o conteúdo de antocianinas encontrado na uva, varia de acordo com a variedade, estágio de maturação, condições climáticas e solo (Kato et al., 2012). As variações no teor de antocianinas são influenciadas pela temperatura, pH e possíveis ligações com outras substâncias químicas (BORDIGNON JÚNIOR et al., 2009).

Os resíduos da polpa e da casca apresentaram diferenças significativas entre as médias do pH, com valores de 2,84 e 3,25 para os resíduos da polpa e da casca, respectivamente. Machado et al. (2015) ao caracterizarem físico-quimicamente uvas cv. Isabel in natura encontraram um pH de 3,51; e Dutra et al. (2014) quantificaram no suco artesanal de uva variedade Isabel precoce o pH de 3,33, sendo

próximos ao resíduo da casca. Estes resíduos são classificados como alimentos muito ácidos ($\text{pH} < 4,0$), nesta faixa de pH o crescimento de bactérias é inibido, mas pode ocorrer o desenvolvimento de fungos (AZEREDO et al., 2012).

As variáveis de maior importância e interesse à indústria de processamento de frutas são a acidez e os sólidos solúveis totais, responsáveis pelo balanço ácidos orgânicos e açúcares que dão o sabor dos alimentos. A acidez total titulável (ATT) do resíduo da polpa e da casca da uva apresentaram teores médios de 1,11 e 1,41% de ácido tartárico, respectivamente. Valor inferior foi quantificado por Dutra et al. (2014) em suco artesanal de uva cv. Isabel precoce com ATT de 0,63%; e muito superior foi determinado por Brasil et al. (2016) ao caracterizarem físico-quimicamente o bagaço de uva Chardonnay proveniente do processo de vinificação tendo sido quantificado uma acidez total titulável de 37,6% ácido tartárico. Estas diferenças na ATT se devem provavelmente as discrepâncias naturais entre as variedades de uva e condições edafoclimáticas de cultivo.

Os sólidos solúveis totais são os sólidos dissolvidos no alimento fazendo parte destes sólidos os açúcares, sais, proteínas, ácidos orgânicos, entre outros (CAVALCANTI et al., 2006). Os sólidos solúveis totais encontrados para os resíduos da polpa (16,90 °Brix) e da casca (15,18 °Brix) da uva Isabel foram estatisticamente diferentes e maiores no resíduo da polpa. Valor inferior foi quantificado por Santos et al. (2010) na caracterização físico-química da uva cv. Isabel in natura com sólidos solúveis totais de 11,17 °Brix, indicando que os resíduos do presente trabalho apresentavam alto teor de sólidos solúveis totais.

Os teores de cinzas encontrados para os resíduos da uva Isabel foram de 0,90% para a polpa e de 1,09% para a casca. Estes valores estão dentro da faixa determinada por Souza et al. (2010) que verificaram que o teor de cinzas apresentou valores de 0,43 e 2,11% nas cascas das uvas das variedades 'Rubi' e 'Niagara' e de 0,39 e 1,10% nas polpas das variedades 'Rubi' e 'Brasil', respectivamente.

O teor de ácido ascórbico encontrado no resíduo da polpa de uva foi muito baixo, cerca de 1,44 mg/100 g e no resíduo da casca não foi detectado pela metodologia empregada. Valor superior foi relatado por Santana et al. (2008) para a uva cv. Patrícia com teor médio de ácido ascórbico de 17,54 mg/100 g; e valor próximo foi constatado relatado por Detoni et al. (2005) que verificou teor de 1,0 mg/100 g para a uva cv. Niágara Rosada.

O teor de lipídeos para os resíduos da polpa e da casca da uva foi de 1,19 e 0,01 g/100 g, respectivamente, sendo considerados valores baixos o que é comum na maioria das frutas. Bampi et al. (2010) encontraram teor de lipídios para a uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg, Rhamnaceae*) de 1,42 g/100 g, sendo próximo ao do resíduo da polpa. De acordo com Rocha et al. (2008) frutas e hortaliças possuem baixas quantidades de lipídeos enquanto as oleaginosas apresentam maiores teores deste componente.

Os valores médios dos açúcares totais do resíduo da polpa de uva foram de 15,84% glicose, sendo superior aos da uva Itália (13,6 g/100 g) e da uva Rubi (12,7 g/100 g) segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2011). O teor de açúcares redutores do resíduo da polpa de uva foi de 12,98% glicose, sendo superior aos açúcares não redutores 2,72% sacarose. No resíduo da casca não se conseguiu detectar os açúcares com a metodologia empregada.

Tem-se na Tabela 2 os parâmetros de cor dos resíduos da polpa e da casca da uva cv. Isabel. Observa-se, como era esperado, que o resíduo da polpa apresentou luminosidade (L^*) (32,23) superior ao do resíduo da casca (19,14), indicando que se trata de um resíduo mais claro. Para o parâmetro $+a^*$ (intensidade de vermelho) o resíduo da casca apresentou valor maior (8,86) do que o resíduo da polpa (6,26), significando que se trata de um material mais vermelho. Com relação ao parâmetro b^* , constata-se que para o resíduo da polpa que a leitura estava situada na escala da intensidade de amarelo ($+b^*$) com valor de 17,95 e para o resíduo da casca a leitura situou-se na escala do azul ($-b^*$). Com isso, no resíduo da polpa a predominância foi da intensidade de amarelo.

Tabela 2. Parâmetros de cor avaliados nos resíduos da polpa e da casca da uva Isabel (*Vitis labrusca*)

| Cor | Resíduo da polpa | Resíduo da casca |
|--------|------------------|------------------|
| L^* | 32,23 ± 0,17 | 19,14 ± 0,16 |
| $+a^*$ | 6,26 ± 0,09 | 8,86 ± 0,16 |
| b^* | +17,95 ± 0,36 | -0,40 ± 0,13 |

Conclusão

Os subprodutos de vinificação da uva cv. Isabel (resíduos da polpa e da casca) possuem grande potencial para ser aproveitado como fonte alimentícia, sendo necessário o desenvolvimento de pesquisas para que estes resíduos sejam processados ao invés de serem simplesmente descartados.

Referências

- AOAC. Métodos oficiais de análise. 18ª edição, Associação dos químicos analíticos oficiais, Gaithersburg. 2007.
- AZEREDO, H. M. C.; PINTO, G. A. S.; BRITO, E. S.; AZEREDO, R. M. C. Alterações microbiológicas em alimentos durante a estocagem. In: Azeredo, H. M. C. Fundamentos de estabilidade de alimentos. 2. ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, cap.1, p.17-38. 2012.
- BAGCHI, D.; BAGCHI, M.; STOHS, S. J.; DAS, D. K.; RAY, S. D.; KUSZYNSKI, C. A.; JOSHI, S. S.; PRUESS, H. G. Free radical and grape seed proanthocyanidin extract: Importance in human health and disease prevention. *Toxicology*, v.18, p.187-197. 2000.
- BAMPI, M.; BICUDO, M. O. P.; FONTOURA, P. S. G.; RIBANI, R. H. Composição centesimal do fruto, extrato concentrado e da farinha da uva-do-Japão. *Revista Ciência Rural*, v.40, n.11. 2010.
- BENASSI, M. T.; ANTUNES, A. J. A comparison of metaphosphoric and oxalic acids as extractants solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, Curitiba, v.31, n.4, p.507-513. 1988.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A Rapid Method of Total Lipid Extraction and Purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, v.37, n.8, p.911-917, 1959.
- BRASIL, N. M.; MASSIA, A. G.; MEIRELES, G. C.; OLIVEIRA, R.; JACQUES, A. C. Caracterização físico-química de bagaço de uva Chardonnay proveniente do processo de vinificação. *Revista CSBEA*, v.2, n.1, p.1-5. 2016.
- BORDIGNON JR, C. L.; FRANCESCATTO, V.; NIENOW, E. C.; REGINATTO, F. H. Influência do pH da solução extrativa no teor de antocianinas em frutos de morango. *Ciênc. Tecnol. Alimentos*, v.29, n.1, p.183-188. 2009.
- CARVALHO, C. DE. Anuário brasileiro da fruticultura 2017 – Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 88p. 2017.
- CAVALCANTI, A. L.; OLIVEIRA, K. F.; PAIVA, P. S.; DIAS, M. V. R.; COSTA, S. K. P.; VIEIRA, F. F. Determinação dos sólidos solúveis totais (oBrix) e pH em bebidas lácteas e sucos de frutas industrializados. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, v. 6, n.1, p.57- 64. 2006.
- DETONI, A. M.; CLEMENTE, E.; BRAGA, G. C.; HERZOG, N. F. M. Uva ‘Niágara rosada’ cultivada no sistema orgânico e armazenada em diferentes temperaturas. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.25, n.3, p.546-552. 2005.
- DUTRA, M. C. P.; LIMA, M. S.; BARROS, A. P. A.; MASCARENHAS, R. J.; LAFISCA, A. Influência da variedade de uvas nas características analíticas e aceitação sensorial do suco artesanal. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v.16, n.3, p.265-272. 2014.
- FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (ed.) *Anthocyanins as food colors*. New York: Academic Press, p.181-207. 1982.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 6 de setembro de 2017.
- IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4.ed. São Paulo, v.1. 2008.
- IBRAF. Instituto Brasileiro de Fruticultura. 2017. Disponível em: http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp. Acesso em: 18/01/2017.
- KATO, C. G.; TONHI, C. D.; CLEMENTE, E. Antocianinas de uvas (*Vitis vinifera L.*) produzidas em sistema convencional. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v.6, n.2, p.809-821. 2012.
- MACHADO, A. V.; ALVES, F. M. S.; QUEIROGA, K. H. Alimentos produzidos a partir de farinha de caju, obtida por secagem. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.6, n.3, p.131-138. 2012.
- ROCHA, S. A.; LIMA, G. P. P.; LOPES, A. M.; BORGUINI, M. G.; CICCONE, V. R.; BELUTA, I. Fibras e lipídios em alimentos vegetais oriundos do cultivo orgânico e convencional. *Revista Simbio-Logias*, v.1, n.2, p.135-143. 2008.

- SANTANA, M. T. A.; SIQUEIRA, H. H.; LACERDA, R. J.; LIMA, L. C. O. Caracterização físico-química e enzimática de uva 'patrícia' cultivada na região de Primavera do Leste - MT. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v.32, n.1, p.186-190. 2008.
- SANTOS, E. H. DE B.; AZEVÊDO, L. C. DE; BATISTA, F. P. R.; LIMA, M. DOS S.; AZOUBEL, P. M. Secagem e caracterização físico-química da uva Isabel (*Vitis labrusca*). In: V Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação. Maceió – AL. 2010.
- SANTOS, E. H. DE B.; AZEVÊDO, L. C.; BATISTA, F. P. R.; MATOS, L. P.; LIMA, M. DOS S. Caracterização química e sensorial de uvas desidratadas, produzidas no Vale do São Francisco para infusão. *Revista Semiárido De Visu*, v.1, n.2, p.134-147. 2011.
- SILVA, G. S.; SANTOS, S. P. S.; BARBOSA, N. F. P.; SANTOS, R. G.; BERY, C. S.; SILVA, G. F. Secagem e caracterização físico-química da uva crimson. XXXVII Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados, São Carlos – SP. 2015.
- SOUZA, A. V.; LIMA, G. P. P.; VIEITES, R. L. Avaliação nutricional de diferentes variedades de uva (*Vitis sp*). *Naturalia*, v.33, p.100-109. 2010.
- TACO. Tabela brasileira de composição de alimentos. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA- UNICAMP, 161 p. 2011.