

Avaliação físico-química de um blend de laranja tangor ‘Ortanique’ e beterraba ***Evaluation and physical chemistry of a blend of orange murcott ‘Ortanique’ and beet***

Danielle Martins Lemos¹, Rossana M. F. Figueirêdo², Alexandre J. M. Queiroz³, Shirlyanne Ferreira da Silva⁴,
Josileide Carmem Belo de Lima⁵

RESUMO – Polpas de frutas podem ser utilizadas para elaboração de blends com características diferentes das matérias-primas originais, tendo por objetivo a melhoria das características sensoriais e nutricionais dos componentes isolados ou apenas a criação de novos produtos, cuja principal característica seja a diferenciação em relação aos produtos obtidos na natureza. Este trabalho foi realizado com o objetivo de se avaliar as características químicas e físico-químicas de *blends* elaborados a partir de polpa de tangor “Ortanique” e polpa de beterraba, com diferentes proporções de cada polpa. Os *blends* foram caracterizados quanto ao pH, o teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável, cinzas, teor de água, açúcares redutores, açúcares totais, açúcares não redutores e cor. A partir dos resultados obtidos observou-se que os *blends* de tangor e beterraba resultaram em amostras mais escuras com a elevação do teor de polpa de beterraba. O aumento na proporção de polpa de beterraba influenciou o pH, a acidez total titulável, o teor de água e os açúcares redutores. Aumentou com maior intensidade o teor de cinzas, os açúcares totais, os açúcares não redutores e o índice intensidade de vermelho, e reduziu a luminosidade.

Palavras chave: hortaliças, frutas, *Beta vulgaris*, citrus

ABSTRACT- Fruit pulp can be used for blends with different features of the original raw materials, with the aim of improving the nutritional and sensory characteristics of individual components or just the creation of new products, whose main feature is the differentiation with respect to products obtained in nature. This work was conducted as the objective of evaluating the chemical and physico-chemical properties of blends from "Ortanique" tangor pulp and beetroot pulp, with different proportions of each pulp. The blends were analyzed for pH, total soluble solids, titratable acidity, ash content, water content, reducers sugars, total sugars, non-reducers sugars and color. The tangors and beetroot blends samples resulted in darker with increasing content of beetroot pulp. The increase in the proportion of beet pulp influence pH, titratable acidity, water content and reducers sugars. Increased with greater intensity the ash content, total sugars, non-reducers sugars and redness, and reduced brightness.

Keywords: vegetables, fruits, *Beta vulgaris*, citrus

INTRODUÇÃO

A produção de hortifrutas tem sido favorecida pelo desenvolvimento de novas cultivares, muitas vezes destinadas especificamente ao consumo *in natura* ou a industrialização. Além disso, o maior conhecimento a respeito das propriedades nutricionais dos alimentos forma um mercado consumidor mais exigente e atento aos benefícios que estes produtos podem proporcionar à saúde.

A beterraba se inclui entre os produtos agrícolas cujo principal atrativo pode estar nas propriedades nutricionais e na aparência conferida pela coloração marcante, com tons vermelho-arroxeados devido à presença de betalaínas (VITTI et al., 2003). As betalaínas são produtos naturais provenientes do metabolismo secundário, pertencentes ao grupo dos compostos nitrogenados alcalóides. São pigmentos hidrossolúveis e dividem-se em duas classes: as betacianinas (cor

avermelhada) e as betaxantinas (cor amarelada), caracterizando a coloração típica das raízes (KLUGE et al., 2006).

As principais regiões produtoras de beterraba no Brasil estão localizadas nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. Das propriedades produtoras de beterraba existentes no país, 42% estão na Região Sudeste e 35% na Região Sul, sendo as demais regiões responsáveis por apenas 23% da produção nacional. No nordeste, o cultivo desta hortaliça é reduzido, pois as temperaturas mais elevadas tendem a reduzir a pigmentação e conseqüentemente a qualidade do produto (MARQUES et al., 2010).

Na busca por novos produtos, cruzamentos entre laranjas e tangerinas resultaram em pelo menos três híbridos, conhecidos como tangores. Dentre estes, o tangor “Ortanique” (*Citrus spp.*), de acordo com Borges (2002), é um híbrido natural de laranja e tangerina cujos parentais são desconhecidos. Foi detectado na Jamaica e

¹Mestranda em Eng. Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande – PB, (83) 98300899. E-mail: daniellemartins_jua@yahoo.com.br

²Prof. Associado da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola – UFCG/CTRN. Campina Grande – PB. E-mail: rossana@deag.ufcg.edu.br

³Prof. Associado da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola – UFCG/CTRN. Campina Grande – PB. E-mail: alex@deag.ufcg.edu.br

⁴Mestranda em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande – PB. (83) 9656 3089. E-mail: shisferreira@hotmail.com

⁵Mestranda em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande – PB. (83) 9958 4224. E-mail: josileidecarmem@gmail.com

propagado pela primeira vez em 1920 por C. P. Jackson, de Mandeville. A casca é de coloração alaranjada intensa e bem aderida à polpa, possuindo bom teor de suco e elevados índices de ácidos totais e açúcares, podendo permanecer na árvore por um bom período sem perder suas qualidades, além de não produzir frutos com sementes se cultivado longe de variedades compatíveis (BORGES, 2002).

Blends consistem em misturas de sucos ou polpas elaboradas com a finalidade de melhorar as características sensoriais dos componentes isolados (BRANCO et al., 2007). A elaboração de *blends* de frutas e hortaliças permite a criação de inúmeros produtos novos com características que podem ser escolhidas conforme o perfil de consumidor que se deseja atingir. Conforme a combinação escolhida pode-se ter produtos com maiores teores de determinados nutrientes, com cores específicas, além de variados sabores e aromas.

Na literatura são encontrados diversos trabalhos com *blends* como, laranja e cenoura (BRANCO et al., 2007), mamão, maracujá e acerola (MATSUURA et al., 2004), polpa de tamarindo e suco de beterraba (CÁCERES, 2003), dentre outros. *Blends* de beterraba e citrus resultam em produtos com bons teores de nutrientes como ferro e vitamina C. Com coloração laranja-avermelhada e aceitabilidade superior ao do suco de beterraba, são combinações com boas chances no mercado de polpas e sucos industrializados.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de se estudar *blends* de beterraba e tangor “Ortanique” com formulações nas proporções de 25% de beterraba e 75% de tangor; 50% de beterraba e 50% de tangor; 75% de beterraba e 25% de tangor.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA), pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Campina Grande - PB. Utilizou-se tangores “Ortanique” adquiridos na cidade de Fortaleza, CE, e beterrabas adquiridas em feira livre em Campina Grande, PB, ambos em estágio maduro. As amostras de tangor e beterraba foram selecionadas no laboratório, lavadas em água corrente, sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio a 50 ppm, enxaguadas, descascadas e trituradas em multiprocessador. As polpas resultantes foram homogeneizadas em liquidificador doméstico. As polpas foram acondicionadas em embalagens flexíveis de polietileno de baixa densidade, combinadas em *blends* nas seguintes formulações: 25% de beterraba e 75% de tangor;

50% de beterraba e 50% de tangor; 75% de beterraba e 25% de tangor, contendo cada embalagem aproximadamente 100 g de material. Desta forma foram armazenadas a -18 °C onde permaneceram até o momento das análises.

As amostras elaboradas com as três proporções de tangor/beterraba foram submetidas à análises, em triplicata, onde utilizou-se as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008) quanto aos seguintes parâmetros: pH, determinado diretamente em potenciômetro previamente calibrado com soluções tampão de pH 7,0 e 4,0; sólidos solúveis totais (SST) determinado por leitura direta em refratômetro com os resultados expressos em °Brix; acidez total titulável (ATT) expressa em porcentagem de ácido cítrico, determinada pelo método titulométrico com solução padronizada de NaOH 0,1 M; cinzas, por incineração das amostras a 550 °C em mufla; teor de água, pelo método da estufa sob pressão reduzida a 70 °C até peso constante; açúcares, determinados pelo método de Lane e Eynon, por meio de titulação, baseado na redução do cobre pelos grupos redutores dos açúcares, utilizando-se reagente de Fehling, que é composto por uma solução A (sulfato de cobre cristalino em água) e uma solução B (tartarato de sódio e potássio e hidróxido de sódio em água). Os resultados foram expressos em porcentagem de glicose (açúcares totais e açúcares redutores), e em porcentagem de sacarose (açúcares não redutores), este último determinado pela diferença entre os açúcares totais e os redutores. Para determinação de cor utilizou-se espectrofotômetro MiniScan HunterLab XE Plus, obtendo-se as leituras de L* (luminosidade), a* (transição da cor verde -a* para o vermelho +a*) e b* (transição da cor azul -b* para a cor amarela +b*). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação entre as médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade usando-se o programa ASSISTAT, versão 7.6 beta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são apresentados os valores dos parâmetros químicos e físico-químicos dos diferentes *blends*. O pH entre 4,21 e 4,37 encontrados para os *blends* de 75% a 25% de proporção de tangor demonstrou aumento do pH com a maior proporção da polpa de beterraba. O pH é fator de importância fundamental na limitação dos tipos de microrganismos capazes de se desenvolver no alimento (GAVA et al., 2008) e se mantiveram em valores intermediários entre os reportados para tangor, de 3,47 (SERCILOTO et al., 2003) e de beterraba, de 5,77 (ZANATA, 2010).

Tabela 1. Parâmetros químicos e físico-químicos de blends das polpas de beterraba (B) e tangor (T) em diferentes proporções

Amostras (Tangor +Beterraba)	pH	SST (°Brix)	ATT (% ac. cítrico)	Cinzas (%)	Teor de água (%)	A. redutores (% glicose)	A. totais (% glicose)	A. redutores (% sacarose)	não
75T:25B	4,21b	5,33a	0,70a	0,46c	92,18a	8,03a	6,51c	1,52c	
50T:50B	4,37a	4,83a	0,63b	0,61b	90,92b	7,54b	9,69b	2,04b	
25T:75B	4,37a	5,00a	0,61b	0,98a	89,54c	7,70ab	10,60a	2,76a	
C.V. (%)	0,52	7,37	1,24	6,88	0,27	2,17	0,72	8,05	
DMS	0,05	0,93	0,02	0,11	0,62	0,42	0,16	0,42	
MG	4,31	5,05	0,64	0,68	90,87	7,75	8,93	2,10	

MG - Média geral; DMS - Desvio mínimo significativo; CV - Coeficiente de variação.

Obs.: Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estaticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os valores de sólidos solúveis totais (°Brix) não foram afetados pelas diferentes proporções de polpas, mantendo-se estatisticamente inalterados entre as três amostras. A maior diferença em valores absolutos, verificada entre 75T:25B e 50T:50B não excedeu 0,5 °Brix, sendo que variações naturais superaram em muito esse valor, como reportado por Hernandez (2006) que afirmaram que beterrabas colhidas em diferentes dias apresentaram °Brix nos intervalos de 7,86 a 9,12. Tavares et al. (2003) reportaram para sucos de tangor teor de sólidos solúveis totais de 12,8 °Brix, mais que o dobro, portanto, dos encontrados nos três *blends* estudados neste trabalho.

A acidez total titulável das amostras apresentou resultados inversos dos obtidos para o pH, com maiores valores nas amostras com maior proporção de tangor, o que era esperado em razão da maior ATT desta polpa. Santos et al. (2010) determinaram ATT em tangor ortanique de 0,27%, inferior, portanto, à dos *blends* estudados, o que pode ser devido a amostras em estágio mais avançado de maturação ou alterações durante o armazenamento.

O teor de cinzas dos *blends* aumentou em proporção direta com o aumento da proporção de beterraba, com diferenças estatisticamente significativas entre todas as proporções. Segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011), a laranja da variedade pera possui 0,3 g/100 g e a beterraba crua possui 0,9 g/100 g de cinzas, o equivalente ao encontrado na formulação de 75% de beterraba + 25% de tangor "Ortanique" (0,98%) diferentemente dos *blends* das menores concentrações de beterraba (0,46% e 0,61%), evidenciando presença de elevado teor de elementos minerais (CÓRDOVA et al., 2005).

O teor de água foi reduzido com o aumento da proporção de polpa de beterraba, resultado de um maior teor de sólidos na polpa de beterraba em relação à de tangor, o que é demonstrado pelas diferenças estatísticas entre cada um dos *blends*. O teor de água encontrado por

Zanatta (2010) para beterraba *in natura* foi de 89,31%, valor este equiparado à formulação de 75% de beterraba + 25% de laranja. Entretanto, de acordo com a Taco (2011), a beterraba crua contém 86,0% de teor de água, valor esse inferior aos demais *blends*.

Os açúcares redutores foram reduzidos com o aumento da proporção de beterraba, mas a diferença só resultou significativa entre as amostras 75T:25B e 50T:50B, em percentual próximo de 0,5%. Os valores foram bem superiores aos reportados por Machado (2010) para laranja da variedade pera-rio, que variaram de 2,31 a 4,82 g glicose/100 mL.

Os açúcares totais, assim como os açúcares não redutores, apresentaram aumentos estatisticamente significativos com o aumento da proporção de beterraba entre todos os *blends* estudados, resultado dos maiores teores destes açúcares na polpa de beterraba. Entre as amostras 75T:25B e 75B:25T o aumento foi de mais de 62% no teor de açúcares totais, entre a primeira e a última; entre as mesmas amostras o aumento no teor de açúcares não redutores foi superior a 80%. De acordo com Chitarra e Chitarra (1990) o teor de açúcares totais é uma medida mais direta do "flavor".

Na Tabela 2 são apresentados os resultados obtidos para os parâmetros de cor das amostras estudadas. São observadas diferenças estatisticamente significativas entre todos os *blends* nos três parâmetros de cor estudados. No parâmetro luminosidade (L*) o aumento na proporção de beterraba acarretou diminuição de L*, ou seja, escurecimento progressivo do *blend*, com redução entre as amostras 75T:25B e 50T:50B atingindo cerca de 1/6 do valor inicial. O valor de intensidade de vermelho (+a*) aumentou progressivamente com o aumento da proporção de beterraba, enquanto a intensidade de amarelo (+b*) foi também reduzida gradativamente entre as amostras citadas, refletindo as alterações promovidas pelo aumento da polpa de beterraba na aparência dos *blends*. Santos et al. (2010) estudando o índice de cor para

polpa de tangor ortanique reporta a coloração estabelecida como amarelo-pálida.

Tabela 2. Parâmetros de cor dos *blends* das polpas de beterraba (B) e tangor (T) em diferentes proporções

Amostras (Tangor +Beterraba)	L*	+a*	+b*
75T:25B	13,58a	7,61 b	3,40a
50T:50B	11,22b	7,92 b	2,47b
25T:75B	2,17c	10,48 a	0,88c
C.V. (%)	1,45	10,37	4,53
DMS	0,32	1,80	0,25
MG	8,99	6,93	2,24

MG - Média geral; DMS - Desvio mínimo significativo; CV - Coeficiente de variação.

Obs.: Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estaticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A composição de *blends* de tangor e beterraba resultou em amostras com cores mais escuras conforme se elevou o teor de polpa de beterraba. O aumento na proporção de polpa de beterraba influenciou o pH, a acidez total titulável, o teor de água e os açúcares redutores. Aumentou com maior intensidade o teor de cinzas, os açúcares totais, os açúcares não redutores e a intensidade de vermelho. Maior proporção de polpa de beterraba reduziu a luminosidade dos *blends*.

REFERÊNCIAS

BRANCO, I. G.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; SILVA, M. M.; PAULA, T. M. Avaliação sensorial e estabilidade físico-química de um *blend* de laranja e cenoura. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 27, n. 1, p. 7-12, 2007.

BORGES, R. S. Estudo comparativo entre frutos de tangelo ‘Nova’ e tangor ‘Ortanique’ com o tangor ‘Murcott’ na região de Capão Bonito, Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo, 2002. 67 p. Dissertação Mestrado.

CÁCERES, M. C. Estudo do processamento e avaliação da estabilidade do “blend” misto a base da polpa de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) e suco de beterraba (*Beta vulgaris*). Campinas: UEC, 2003. 124 p. Dissertação Mestrado.

CHITARRA, M. I. F. e CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320 p.

CÓRDOVA, K. R. V.; GAMA, T. M. M. T. B.; WINTER, C. M. G.; NETO, G. K.; FREITAS, R. J. S. Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa degener*) obtida por secagem. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos (B. CEPPA)*, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 221-230, 2005.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R.G. *Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações*. São Paulo: Nobel, 2008. 301 p.

HERNANDES, N. K. Aplicação de baixas doses de radiação gama para extensão da vida útil de beterraba vermelha (*Beta vulgaris ssp. vulgaris* L.), cv. early wonder, minimamente processada. Seropédica: UFRRJ, 2006. 90p. Tese Doutorado.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. São Paulo, 2008.

KLUGE, R. A.; COSTA, C. A.; VITTI, M. C. D.; ONGARELLI, M. G.; JACOMINO, A. P.; MORETTI, C. L. Armazenamento refrigerado de beterraba minimamente processada em diferentes tipos de corte. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.1, p. 263-270, 2006.

MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATT, M. I. S.; CARDOSO, R.L.; FERREIRA, D. C. Aceitação sensorial de um néctar misto de mamão, maracujá e acerola. *Scientia_Agricola*, Piracicaba, v.61, n.6, p. 604-608, 2004.

- MARQUES, L. F.; MEDEIROS, D. C.; COUTINHO, O. L.; MARQUES, L. F.; MEDEIROS, C. B.; VALE, L. S. Produção e qualidade da beterraba em função da adubação com esterco bovino. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Porto Alegre, v. 5, n. 1, 2010.
- SANTOS, D.; MATARAZZO, P. H. M.; SILVA, D. F. P.; SIQUEIRA, D. L.; SANTOS, D. C. M.; LUCENA, C. C. Caracterização físico-química de frutos cítricos apirênicos produzidos em Viçosa, Minas Gerais. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 57, n.3, p. 393-400, 2010.
- SERCILOTO, C. M.; CASTRO, P. R. C.; TAVARES, S.; MEDINA, C. L. Desbaste e desenvolvimento do tangor 'murcott' com o uso de biorreguladores. *Laranja*, Cordeirópolis, v. 24, n. 1, p. 95-111, 2003.
- TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4. ed. Campinas: NEPA/UNICAMP, 2011. 161 p.
- TAVARES, S.; CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A.; JACOMINO, A. P.; SERCILOTO, C. M. Qualidade pós-colheita em tangor 'murcott' tratado com biorregulador 1-metilciclopropeno e armazenado sob refrigeração. *Laranja*, Cordeirópolis, v. 24, n. 2, p. 491-506, 2003.
- VITTI, M. C. D.; KLUGE, R. A.; YAMAMOTTO, L. K.; JACOMINO, A. P. Comportamento da beterraba minimamente processada em diferentes espessuras de corte. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 4, p. 623-626, 2003.
- ZANATTA, C. L. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de farinhas obtidas a partir de vegetais não conformes à comercialização. Lajeado: UVIVATES, 2010. 167p. Dissertação Mestrado.