

APROVEITAMENTO DA CASCA RESIDUAL DE LARANJA NA PRODUÇÃO DE DOCE ARTESANAL

Francislaine Suelia dos Santos¹
Ana Raquel Carmo de Lima²
Chrislaine Michelle Silva³
Daniela Dantas de Farias Leite⁴
Alexandre José de Melo Queiroz⁵

¹ Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, Brasil, suelia_santos@hotmail.com

² Doutoranda em Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, Brasil, anakel_alimentos@hotmail.com

³ Graduanda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, Brasil, chrislannems@hotmail.com

⁴ Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, Brasil, danieladantasfl@gmail.com

⁵ Professor Titular da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, Brasil, alex@deag.ufcg.edu.br

Introdução

Vários estudos vêm sendo realizados em relação a destinação correta dos resíduos orgânicos, para atender aos princípios sanitários, ecológicos e ambientais (LOUREIRO et al., 2007). A adequação da reciclagem desses resíduos resolve a questão ambiental e, em contrapartida, desenvolve matérias-primas inovadoras para a elaboração de novos produtos alimentícios.

O aproveitamento integral dos alimentos tem sido um assunto bastante abordado atualmente, por retratar a utilização de partes consideradas não comestíveis, não saborosas ou pouco aproveitáveis dos produtos agrícolas, que podem, segundo diversos estudos, conter quantidades iguais ou maiores de nutrientes comparadas com a matéria-prima principal (SILVA et al., 2014). Um dos principais problemas no desenvolvimento da indústria de processamento mínimo de frutas e hortaliças está associado à significativa quantidade de resíduos orgânicos que são gerados pela atividade. A destinação imprópria desses resíduos, como é o caso da laranja, cultivada em larga escala no Brasil, cuja quantidade de resíduos produzidos por tonelada de suco processado é bastante expressiva (OLIVEIRA et al., 2003). Por esta razão, aliada à minimização do impacto ambiental causado pelo excesso de resíduos, pesquisas envolvendo a utilização de cascas em diferentes alimentos, ou transformadas em doces, vem sendo realizadas por diversos autores (SANTANA & OLIVEIRA, 2005; CEREZAL et al., 2007).

Os resíduos sólidos gerados no processamento da laranja, representados pelas cascas, sementes e resíduos de polpa, equivalem a cerca de 50% do peso de cada fruto (SANTANA & GASPARETTO, 2009). Atualmente os resíduos da laranja são utilizados como complemento para ração animal, mas a partir do exocarpo, mesocarpo e endocarpo podem ser obtidos produtos como óleos essenciais, doces, celulose, carboidratos solúveis, propectina, pectina, flavonoides, aminoácidos, essências aromáticas e vitamina C (BENELLI, 2010).

Diante do exposto, a presente pesquisa tem por objetivo desenvolver um doce artesanal da casca residual da laranja e avaliar suas características químicas e físicas.

Material e Método*Matéria-prima*

A matéria prima utilizada foi casca da laranja (*Citrus sinensi*) da variedade Bahia, provindas de laranjas maduras adquiridas em plantio na cidade de Areia-PB. As amostras de casca foram coletadas obedecendo às boas práticas de higiene, mantidas durante o transporte, passando por sanitização e armazenamento. Os frutos foram lavados adequadamente, realizando-se lavagem em água corrente e

sanitização em solução de hipoclorito de sódio a 50 ppm por aproximadamente 15 min, e enxágue. As cascas foram armazenadas em sacos de baixa densidade, levadas ao laboratório e fatiadas em cortes longitudinais (Figura 1).



Figura 1. Cortes diagonais da casca da laranja.

Produção do Doce

O doce foi produzido seguindo a metodologia descrita por Silva et al. (2014), onde 300 g da casca foram levados ao fogo com 500 mL de água destilada; ao entrar em ebulição a água era substituída, repetindo-se essa substituição por 5 vezes. Após o cozimento, as cascas foram reservadas, e feito o preparo da calda, levando ao fogo 500 g de açúcar com 120 mL de água, quando a calda levantou fervura, adicionou as cascas e ferveu, sempre mexendo, até a calda tomar corpo e cristalizar (Figura 2).



Figura 2. Doce da casca da laranja.

Caracterização Físico-química

O doce da casca da laranja foi submetido a análise em triplicata do teor de umidade pelo método padrão de estufa a 105°C até massa constante, sólidos totais, obtidos pela diferença da umidade encontrada, sólidos solúveis totais (SST), expressos em °Brix e determinados pelo procedimento refratométrico, acidez total titulável (ATT) pelo método acidimétrico, pH, pelo método potenciométrico e cinzas por incineração em mufla a 550 °C de acordo com as metodologias descritas no manual do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008); teor de ácido ascórbico pelo método titulométrico (AOAC, 2000); ratio, por meio da relação dos SST e ATT; atividade de água (aw), determinada em equipamento Aqualab, modelo 3TE, da Decagon Device; cor, determinada em espectrofotômetro portátil Hunter Lab Mini Scan XE Plus, modelo 4500 L, obtendo-se os parâmetros L*, a* e b*, em que L* define a luminosidade (L* = 0 – preto e L* = 100 – branco) e a* e b* são responsáveis pela cromaticidade (+a* vermelho e -a* verde; +b* amarelo e -b* azul). A partir destes valores, calcularam-se os valores de croma (c*) (equação 1) e ângulo de tonalidade (h°) (equação 2):

$$c^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2} \quad (1)$$

$$h^* = \tan^{-1} b^*/a^* \quad (2)$$

Resultado e Discussão

Apresentam-se na Tabela 1 os resultados dos valores médios e os desvios padrão das caracterizações físico-químicas do doce da casca da laranja. Observa-se um teor de umidade de 31,72% b.u, valores próximos aos apresentados por Claudy et al. (2014) ao desenvolverem doce com a biomassa da casca banana, com 38,84% de umidade. Observa-se alta concentração de sólidos totais, o que já era esperado, uma vez que o mesmo equivale a subtração da umidade presente no produto, logo a proporção de matéria seca no material é bem maior, em relação água livre presente no mesmo. O doce apresentou alta atividade de água (0,830), podendo ser justificada pelo tempo escolhido para interrupção da concentração dos sólidos por meio do cozimento, com a possibilidade de ser modulada por incrementos de tempo. Valores inferiores foram encontrado por Dias et al. (2011) ao formularem geleias da casca de banana prata, com 0,300 de atividade de água no produto.

Tabela 1. Médias e desvio padrão da caracterização físico-química do doce da casca da laranja

Parâmetros	Doce casca da laranja
Teor de umidade (% b.u.)	31,73 ± 0,605
Sólidos totais (%)	68,27 ± 0,605
Atividade de água (a_w)	0,830 ± 0,001
Acidez total titulável (ATT) (% ácido cítrico)	0,042 ± 0,007
Sólidos Solúveis Totais (SST) (°Brix)	77,00 ± 1,730
Ratio (SST/ATT)	1833,33 ± 1,514
pH	5,52 ± 0,010
Cinzas (%)	0,20 ± 0,013
Ácido ascórbico (mg 100 g ⁻¹)	2,88 ± 0,048

A acidez total titulável encontrada no doce foi baixa (0,042% ácido cítrico), segundo Mattiuz et al. (2004) a baixa acidez é benéfica para o armazenamento do produto pois inibe o crescimento de patógenos nocivos à saúde humana, de tal forma que não comprometa a qualidade microbiológica e sensorial do mesmo. Valores superiores foram reportados por Dias et al. (2011) ao formularem doces com a casca do maracujá na proporção de 200 mL de sumo cozido da casca para 70 °Brix, encontrando acidez de 0,660 g ác.cítrico.100 g⁻¹. O teor de sólidos solúveis totais foi de 77,00 °Brix. Oliveira et al. (2003) elaboraram doces em massa com casca de maracujá macerada previamente em água por 3 dias, com proporção de 50%/50% de polpa/açúcar, obtendo concentração de 73 °Brix.

O doce apresentou alto ratio, que representa a relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável. Segundo Silva et al. (2016) para o consumidor brasileiro a preferência de sabor encontra-se em produtos que apresentem altos teores de sólidos solúveis totais e baixa acidez, logo, altos valores do ratio indica teoricamente boa aceitabilidade de sabor. O pH observado no doce foi de 5,52 que em combinação com a baixa acidez torna recomendável a correção do pH para formação adequada do gel no doce em massa (POLICARPO et al., 2003). O doce apresentou baixo teor de cinzas (0,20%) quando comparado com os teores bastante superiores reportados por Tozatti et al. (2013) ao determinarem o teor de cinzas da farinha de resíduos da laranja (casca + bagaço), encontrando valores médios de 2,35%. Quanto ao teor de ácido ascórbico, observa-se uma concentração de 2,88 mg 100 g⁻¹; Damiani et al. (2009) ao formularem geleias da casca de manga Haden observaram valores de 2,5 mg 100 g⁻¹ de ácido ascórbico em todas as concentrações estudadas.

Apresentam-se na Tabela 2 os parâmetros colorimétricos do doce da casca da laranja. Observa-se um valor de luminosidade que pode classificar o produto como de tonalidade clara. A intensidade de amarelo apresenta valores relativamente altos, predominando em relação a outras cores, ao contrário da baixa intensidade de vermelho, que traz como consequência o índice de croma abaixo de 50,00. Segundo McGuire (1992), quanto menor o índice mais próximo o mesmo encontra-se da cor cinza. O ângulo de tonalidade, que representa o arco tangente da intensidade do amarelo sobre o vermelho, mostra a atratividade da cor, sendo a mesma considerada de alta intensidade. Valores inferiores foram reportados por Oliveira et al. (2009) ao estudarem a adição de cascas de banana ao doce da polpa, verificando-se na proporção de 40% de casca, 32,36 de luminosidade 3,47 de intensidade de amarelo e 2,74 da intensidade de vermelho.

Tabela 2. Médias e desvio padrão da caracterização colorimétrica do doce da casca da laranja

Parâmetros	Doce casca da laranja
Luminosidade (L*)	39,33 ± 0,120
Intensidade de vermelho (+a*)	8,69 ± 0,039
Intensidade de amarelo (+b*)	32,17 ± 0,610
Croma (C*)	33,32 ± 0,591
Ângulo de tonalidade (h*)	74,89 ± 0,267

Conclusão

A casca da laranja pode ser matéria-prima para a produção de doces, com alto rendimento, baixo custo, de fácil preparação, apresentando baixa acidez e teor de cinzas, alto teor de sólidos totais e solúveis com presença de ácido ascórbico e cor atrativa para o consumidor, com altos valores de luminosidade, intensidade de amarelo e ângulo de tonalidade, podendo contribuir para enriquecimento nutricional e o aproveitamento integral da laranja.

Referências

- AOAC. Association Of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC international. 16. ed. Maryland: AOAC, 2000. 1141p.
- BENELLI, P. Agregação de valor ao bagaço de laranja (*Citrus sinensis L. Osbeck*) mediante obtenção de extratos bioativos através de diferentes técnicas de extração. 233 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2010.
- CEREZAL, P.; CASTRO, E.; DUARTE, G. A research note on rheological behaviour of some processed products from cactus pear (*Opuntia Ficus-Indica L. Mill.*). Journal of Texture Studies, v.38, p.738-754, 2007.
- CLAUDY, L.; SERBAI, D.; SANTOS, E. F.; MANHANI, M. R.; SILVA, É. C.; NOVELLO, D. Brigadeiro adicionado de aveia e banana: caracterização físico-química e sensorial entre crianças. Evidência, v.14, n.1, p.35-46, 2014.
- DAMIANI, C.; BOAS, E. V. B. V.; SOARES JUNIOR, M. S. CALIARI, M.; PAULA, M. L.; ASQUIERI, E. R. Avaliação química de geleias de manga formuladas com diferentes níveis de cascas em substituição à polpa. Ciência Agrotecnologia, v.33, n.1, p.177-184, 2009.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.
- LOUREIRO, D. C.; AQUINO, A. M.; ZONTA, E.; LIMA, E. Compostagem e vermicompostagem de resíduos domiciliares com esterco bovino para a produção de insumo orgânico. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.42, n.7, p.1043-1048, 2007.
- MATTIUZ, B. H.; MIGUEL, A. C. A.; NACHTIGAL, J. C.; DURIGAN, J. F.; CAMARGO, U. A. Processamento mínimo de uvas de mesa sem semente. Revista Brasileira de Fruticultura, v.26, n.2, p.226-229, 2004.
- MCGUIRE R. G. Reporting of objective color measurements. Horticultural Science, v.27, p.1254-1255, 1992.
- OLIVEIRA, L. F.; ROSIRES, D.; BORGES, S. V.; NASCIMENTO, R. M. F. Características sensoriales, microbiológicas y físico-químicas de dulces en masa de cáscara de marucujá amarillo. Alimentaria, v.347, n.1, p.97-100, 2003.
- OLIVEIRA, L. F.; BORGES, S. V.; NASCIMENTO, J.; CUNHA, A. C.; JESUS, T. B.; PEREIRA, P. A. P.; PEREIRA, A. G. T.; FIGUEIREDO, L. P.; VALENTE, W. A. Utilização de casca de banana na fabricação de doces de banana em massa - avaliação da qualidade. Alimentos e Nutrição, v.20, n.4, p.581-589, 2009.
- POLICARPO, V. M.; ENDO, E.; FARIA, R. Q.; ANJOS, V.; BORGES, S. V.; GREGÓRIO, S. R.; CAVALCANTI, N. B. Efecto de aditivos sobre color, textura y aceptación del dulce de umbu (*Spondias tuberosa Arr. Cam.*) verde. Alimentaria, v.346, p.111-116, 2003.
- SANTANA, M. F. S.; GASPARETTO, C. A. Microestrutura da fibra do albedo de laranja: um estudo por técnicas físicas e análise de imagens. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.29, n.1, p.124-134, 2009.
- SANTANA, A. F.; OLIVEIRA, L. F. Aproveitamento da casca de melancia (*Curcubita citrullus, Sharad*) na produção artesanal de doces alternativos. Alimentos e Nutrição, v.15, n.4, p.363-368, 2005.

- SILVA, E. B.; SANTOS, E. R.; ROSA, J.; CARDOSO, F. T.; SOUZA, G. G.; NOGUEIRA, R.; NASCIMENTO, K. O. Aproveitamento integral de alimentos: Avaliação físico-química e sensorial de um doce obtido a partir de cascas do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. Flavicarpa*). Revista Augustus, v.19, n.38, p.44-60, 2014.
- SILVA, M. I.; ALVES, T. L.; MARTINS, J. N.; SOUSA, F. C. Elaboração e caracterização físico-química da polpa integral de manga (*Mangifera indica L.*) variedade espada. I Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER – PDVAgro, Anais... Salgueiro, 2016.
- SILVA, A. A. R.; ALENCAR, A. E. V.; MELO, D. F.; OLIVEIRA, D. G. H.; SANTOS, F. S.; DANTAS JUNIOR, G. J. OLIVEIRA, L. D. Doce de casca de laranja cristalizada. In: FRANCISCO, P. R. M.; SILVA, R. F. B.; FERNANDES NETO, S.; SILVA, V. F.; SOUSA, V. A. Tecnologias Adaptadas para o desenvolvimento Sustentável do Semiárido Brasileiro. v.2. 1.ed. EPGRAF, 2014. 275p.
- TOZATTI, P.; RIGO, M.; BEZERRA, J. R. M. V.; CÓRDOVA, K. R. V.; TEIXEIRA, Â. M. Utilização de Resíduo de Laranja na Elaboração de Biscoitos Tipo Cracker. Revista Ciências Exatas e Naturais, v.15, n.1, p.1-16, 2013.