

APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DA POLPA DE MORANGO NA ELABORAÇÃO DE GELEIA

Natalia Fernanda Inocência Silva¹
Francislaine Suelia Santos²
Ana Raquel Carmo de Lima³
Paula Karine Goncalves Pereira⁴
Maria José Silveira Silva⁵

¹ Mestranda em Engenharia de Matérias, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB, Brasil, fernanda_natalia@ig.com.br

² Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, Brasil, suelia_santos@hotmail.com

³ Doutoranda em Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, Brasil, suelia_santos@hotmail.com

⁴ Engenheira Química, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa– PB, Brasil, p.karine_33@hotmail.com

⁵ Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, Brasil, maria.jsilveira1@gmail.com

Introdução

Grandes quantidades de resíduos agroindustriais são descartadas no Brasil. Quando as frutas in natura são processadas, geram subprodutos que muitas vezes não são reutilizados, sendo descartados de maneira inadequada, tornando-se contaminantes ambientais (INFANTE, 2013). Esses excedentes são oriundos da fabricação de sucos naturais e concentrados, doces em conserva, polpas e extratos (FREITAS et al., 2016)

Dentre os resíduos extraídos das frutas os mais encontrados são as cascas, sementes e bagaço que se destacam por serem boas fontes de nutrientes, facilmente reaproveitados na alimentação, ricos em vitaminas, minerais, fibras, e compostos antioxidantes, que atuam na redução de risco e combate das doenças cardiovasculares e prevenir doenças cardiovasculares, obesidade e até mesmo o câncer (MATIAS et al., 2005). A utilização desses resíduos em alimentos como alternativa de substâncias ricas em micronutrientes e compostos bioativos podem agregar valores ao produto final e minimizar problemas econômicos relacionados ao desperdício e descarte (SILVA et al., 2013).

O morango é uma fruta requerida pelo consumidor e se caracteriza por ser nutritiva, possui em sua composição fibras, água e vitaminas do complexo B1, B2 e B5 e C e outros elementos, como potássio, sódio, cálcio, ferro e fósforo (LUENGO et al., 2000). Entre suas funcionalidades estão inclusas sua ação antioxidante, redução da suscetibilidade a infecções, efeitos diurético, atividade anti-inflamatória em casos de reumatismo e gota (ROCHA et al., 2008).

Diante do exposto o presente trabalho teve por objetivo o aproveitamento de resíduos gerados pelo processamento da polpa de morango para utilizá-los na elaboração de uma geleia e gerar informações através da avaliação das suas características físico-químicas.

Material e Métodos*Matéria-prima e obtenção dos resíduos*

A matéria prima utilizada foi o resíduo de morango advindo de uma indústria processadora de polpa frutas da cidade de João Pessoa–PB. Os morangos foram lavados em água corrente, sanitizados em solução de 100 ppm de cloro ativo por 15 minutos e enxaguados em água corrente. Os resíduos de morango foram obtidos através do processamento da fruta em despulpadeira industrial, seguido do peneiramento com o objetivo de separar a polpa da parte fibrosa que foi reservada para elaborar a geleia.

Elaboração da geleia

Para a elaboração da geleia foram utilizados 1 kg do resíduo do morango, 744 mL de água filtrada, 268 g de açúcar mascavo e 34 mL de suco de limão. Os resíduos foram submetidos ao processo de cocção a temperatura de 180°C durante 25 minutos, em seguida foi adicionada a água e os demais ingredientes, homogeneizados e mantidos a temperatura constante de 100°C sempre homogeneizando por um tempo de 10 minutos. Em seguida a geleia foi acondicionada em recipiente de polietileno próprio para alimentos e mantida em refrigeração a 10°C, até o momento das análises.

Análises físico-químicas

A geleia, foi analisada em triplicata, quanto aos parâmetros de teor de umidade pelo método padrão de estufa a 105°C até massa constante, sólidos totais obtida pela diferença da umidade encontrada, sólidos solúveis totais (SST) expressos em °Brix e determinados pelo procedimento refratométrico, acidez total titulável (ATT) pelo método acidimétrico titulando-se a amostra com solução de NaOH 0,1 M, pH pelo método potenciométrico e cinzas 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 usando o 2,6 diclorofenol indofenol sódio (AOAC, 2000); ratio, por meio da relação dos SST e ATT; atividade de água (a_w), 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):

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

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

Resultados e Discussão

Apresentam-se na Tabela 1 as caracterizações físico-químicas e colorimétricas da geleia de resíduos de morango.

Tabela 1. Médias e desvio padrão da caracterização físico-química e colorimétricas da Geleia de resíduos de morango

Parâmetros	Geleia
Teor de Umidade (%)	55,81 ± 0,533
Atividade de água (a_w)	0,763 ± 0,003
Sólidos Solúveis Totais (SST) (°Brix)	68,00 ± 1,00
Acidez total titulável (ATT) (% ácido cítrico)	0,780 ± 0,013
Ratio (SST/ATT)	87,18 ± 1,901
pH	3,51 ± 0,01
Ácido ascórbico (mg.100 g ⁻¹)	2,17 ± 0,124
Luminosidade (L^*)	24,63 ± 0,130
Intensidade de vermelho ($+a^*$)	15,00 ± 0,049
Intensidade de amarelo ($+b^*$)	11,80 ± 0,403
Croma (c^*)	19,09 ± 0,229
Ângulo de tonalidade (h^*)	38,17 ± 1,010

Observa-se um teor de umidade de 55,81%, valor inferior foi determinado por Zambiaz et al. (2006) ao formularem geleia light de morango verificando valores de 49,48 %. O teor de umidade presente na geleia foi superior ao discriminado pela ANVISA (BRASIL, 1978) para geleias comuns que é de no máximo 38%. A atividade de água presente na geleia foi de 0,763, valores próximos foram reportados por Prasniewski et al. (2017) ao desenvolver geleias de jabuticaba e adicionar diferentes quantidades de casca em sua formulação encontrando valores entre 0,755 a 0,801. A alta atividade de

água deve-se por ser um produto com alto índice de açúcares, pois, a mesma envolve exatamente os cristais de açúcar presente no material. Logo a geleia de resíduos do morango necessita de uma maior atenção em relação ao armazenamento do produto pois segundo Ribeiro e Seravalli (2007) uma atividade de água superior a 0,600 favorece o desenvolvimento microbiano diminuindo assim sua vida de prateleira.

A geleia apresentou teor de sólidos solúveis de 68 °Brix, valores próximos aos padrões estabelecidos pela legislação vigente que é de 62% (BRASIL, 1978). Damiani et al. (2009) ao avaliar a qualidade de geleias formuladas com níveis de 0 a 100 % de cascas em substituição à polpa de manga (*Mangifera indica L. cv. Haden*), verificaram teores de 61,85 a 62,37 °Brix.

Quanto a acidez total titulável a geleia apresentou baixa acidez, mostrando-se resultados benéficos ao ponto de vista de conservação do produto, pois os índices de baixa acidez inibem o crescimento microbiano de tal maneira que não compromete a qualidade sensorial e química dos alimentos (MATTIUZ et al., 2004). 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.

A geleia apresentou alto teor de 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 parâmetro indica teoricamente boa aceitabilidade de sabor, apresentando o mesmo ótimo valores. Quanto ao pH verifica-se um índice ligeiramente ácido (3,51), onde segundo Lago et al. (2006) sugere-se para geleias, um pH máximo de 3,4, sendo que abaixo de 3,0 ocorre uma tendência à sinérese, logo os valores encontrados estão próximos aos valores estabelecidos. O teor de ácido ascórbico presente na geleia foi de 2,17 mg.100 g⁻¹, valores próximos foram reportados por Oliveira et al. (2010) ao determinar o teor e ácido ascórbico em geleias de morango com acerola encontraram valores de 2,10 mg.100 g⁻¹.

Quanto a análise colorimétrica a geleia apresentou baixa luminosidade (24,63) e a intensidade de vermelho (15,00) se sobressaiu da intensidade de amarelo (11,80), conseqüentemente contatando-se um baixo índice de croma (19,09), quanto menor o grau de croma mais próximo o material encontra-se para a cor cinza. Já para o ângulo de tonalidade que representa o arco tangente da intensidade do amarelo sobre o vermelho mostrando a atratividade da cor os valores encontrados foram de 38,17. Dias et al. (2011) ao produzirem geleia de extrato da casca de banana verificaram uma luminosidade de 39,28, intensidade de amarelo de 13,19 e intensidade de vermelho de 12,95.

Conclusão

A geleia elaborada apresentou um elevado teor de umidade e atividade de água o que chama a atenção a boas práticas de segurança alimentar voltadas ao seu acondicionamento e armazenamento, encontrou teor de sólidos solúveis próximos aos padrões estabelecidos pela legislação, baixa acidez e boa relação sólidos solúveis/acidez. Esses parâmetros indicam que sua elaboração pode ser viável para o aproveitamento do resíduo, necessitando de mais pesquisas para ajustar formulações de geleias que melhor atendam os parâmetros em estudo.

Referências

- AOAC. Association Of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC international. 16. ed. Maryland: AOAC, 2000. 1141p.
- BRASIL. Resolução nº 12, de julho de 1978. Aprova as Normas Técnicas Especiais, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 24 jul. 1978. Seção 1, p. I.
- 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 e Agrotecnologia, v.33, n.1, p.177-184, 2009.
- DIAS, C. S.; BORGES, S. V.; QUEIROZ, F.; PEREIRA, P. A. P. Influência da temperatura sobre as alterações físicas, físico-químicas e químicas de geleia da casca de banana (*Musa spp.*) Cv. Prata durante o armazenamento. Revista Instituto Adolfo Lutz, v.70, n.1, p.28-34, 2011.

- DIAS, M. V.; FIGUEIREDO, L. P.; VALENTE, W. A.; FERRUA, F. Q.; PEREIRA, P. A. P.; PEREIRA, A. G. T.; BORGES, S. V.; CLEMENTE, P. R. Estudo de variáveis de processamento para produção de doce em massa da casca do maracujá (*Passiflora edulis f. avicarpa*). *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, v.31, n.1, p.65-71, 2011.
- FREITAS, E. C., SILVA, A. C. M., SILVA, M. V. Teor de minerais zinco e manganês presentes na farinha do Morango. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, v.10, n.60, p.303-307, 2016.
- INFANTE, J., SELANI, M. M., TOLEDO, N. M. V., SILVEIRA, M., ALENCAR, S. M.; SPOTO, M. H. F. Atividade antioxidante de resíduos agroindustriais de frutas tropicais. *Alimentos e Nutrição*, v.24, n.1, p.92, 2013.
- MATIAS, M. F. O. et al. Use of fibers obtained from the cashew (*Anacardium occidentale, L*) and guava (*Psidiumguayava*) fruits for enrichment of food products. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.48, p.143-150, 2005.
- LAGO, E. S.; GOMES, E.; SILVA, R. Produção de geleia de jambolão (*Syzygium cumini lamarck*): processamento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.26, n.4, p.847-852, 2006.
- LUENGO R. F. A.; PARMAGNANI, R. M.; PARENTE M. R.; LIMA M. F. B. F. Tabela de composição nutricional das hortaliças. Brasília: EMBRAPA Hortaliças. Brasília, 2000. 4p.
- 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.
- OLIVEIRA, R. G.; GODOY, H. T.; PRADO, M. A. Otimização de metodologia colorimétrica para a determinação de ácido ascórbico em geleias de frutas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.30, n.1, p.244-249, 2010.
- PRASNIEWSKI, A.; CARTABIANO, C. E.; PEGORINI, D.; RONCATTI, R.; PEREIRA, E. A. Aproveitamento tecnológico da casca de jabuticaba na elaboração de geleia. *Synergismus scyentifica*, v.12, n.1, p.74-80, 2017.
- ROCHA, D. A.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D.; SANTOS, C. D.; FONSECA, E. W. N. DA. Análise comparativa de nutrientes em morangos de diferentes cultivares da região de Lavras-MG. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.30, n.4, 2008.
- RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. Química de alimentos. 2 ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2007.
- SILVA, A. K. N.; ABE, H. T. S.; SANTOS, V. O. Processamento da farinha da casca do mangostão (*Garcinia magostana L.*) com vistas aos aspectos nutricionais e de antocianina. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*. v.7, n.2, p.1074-1087, 2013.
- 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-PE, 2016.
- SOUSA, M. S. B., VIEIRA, L. M., SILVA, M. J. M, LIMA A. Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, n.3, p.554-559, 2013.
- ZAMBAZI, R. C.; CHIM, J. F.; BRUSCATTO, M. Avaliação das características e estabilidade de geleias light de morango. *Alimentos e Nutrição*, v.17, n.2, p.165-170, 2006.