

## **AVALIAÇÃO QUÍMICA E DE TEXTURA DE DOCES DE CORTE ELABORADOS COM O ALBEDO DE MARACUJÁ**

ANASTÁCIA MARIA MIKAELLA CAMPOS NOBREGA ANDRÉ<sup>1\*</sup>; AMANDA PRISCILA SILVA NASCIMENTO<sup>2</sup>; RAPHAEL LUCAS JACINTO ALMEIDA<sup>3</sup>; NEWTON CARLOS SANTOS<sup>4</sup>; RENATA DUARTE ALMEIDA<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Doutoranda do programa de Engenharia de Processos, UFCG, Campina Grande-PB, anastaciakiakella@gmail.com;

<sup>2</sup>Mestranda do programa de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, amandapriscil@yahoo.com.br.

<sup>3</sup>Mestrando em Engenharia Química, UFCG, Campina Grande-PB, raphaelqindustrial@gmail.com;

<sup>4</sup>Mestrando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, newtonquimicoindustrial@gmail.com;

<sup>5</sup>Doutora do Departamento de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, renatadual@yahoo.com.br;

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018  
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

**RESUMO:** Os novos produtos obtidos através da utilização do albedo do maracujá vêm se mostrando uma alternativa viável e rentável, além de ser um produto de boa aceitação pela população em geral, devido as suas características sensoriais, por exemplo, o doce de corte. Objetiva-se com o presente trabalho foi testar três formulações de doce de corte do albedo de maracujá variando a proporção albedo/polpa/açúcar e avaliar as características químicas e de medidas instrumentais de textura. Nas características químicas do doce, avaliou-se os parâmetros pH, acidez e sólidos solúveis, e a de textura foi empregado o teste TPA em Texturômetro TAXT plus. O produto apresenta o pH ácido, característica importante para a conservação do doce, a acidez, teor de sólidos solúveis e a atividade de água estão relacionados diretamente com a quantidade de polpa e açúcar adicionada durante a elaboração do doce. A presença de maior concentração de polpa e açúcar proporcionou um doce de corte mais firme e de maior adesividade, devido o aumento da energia de remoção da sonda utilizada e não houve diferença significativa entre as amostras estudadas no parâmetro de coesividade.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Passiflora edulis*, desenvolvimento, resíduos.

### **CHEMICAL AND TEXTURE EVALUATION OF CUTTING CANDIES WORKED WITH THE MARACUJÁ ALBEDO**

**ABSTRACT:** The new products obtained through the use of albedo of passion fruit have been shown to be a viable and profitable alternative, besides being a product of good acceptance by the general population, due to its sensorial characteristics, for example, the sweet of cut. Objective The present work was to test three formulations of sweet cut of passion fruit albedo varying the albedo / pulp / sugar ratio and to evaluate the chemical characteristics and instrumental measures of texture. The pH, acidity and soluble solids parameters were evaluated in the chemical characteristics of the sweet, and the TPA test in TAXT plus Texturometer was used for texture. The product presents acidic pH, an important characteristic for sweet preservation, the acidity, soluble solids content and water activity are directly related to the amount of pulp and sugar added during the preparation of the sweet. The presence of a higher concentration of pulp and sugar gave a firmer cut and a higher adhesiveness due to the increase of the energy of removal of the probe used and there was no significant difference between the samples studied in the parameter of cohesiveness.

**KEYWORDS:** *Passiflora edulis*, development, waste.

### **INTRODUÇÃO**

A indústria de processamento de sucos enfrenta um grande problema com o desperdício de resíduos sólidos, constituídos pelas cascas, sementes, polpa e compostos orgânicos que poderiam ser aproveitados.

Dados de produção demonstram que a indústria de processamento de maracujá gera aproximadamente 60% do peso total do fruto na forma de resíduo, assim, o aproveitamento dos resíduos do maracujá pode trazer benefícios tanto do ponto de vista nutricional quanto ambiental (Santos et al., 2011; Nascimento et al., 2013; Oliveira et al., 2015).

O maracujá (*Passiflora edulis*) é uma fruta tropical, não nativa do Brasil, que tem o cultivo basicamente voltado para a indústria de sucos e polpas, em especial, os resíduos do processamento na produção de suco são a casca, o albedo e as sementes, que correspondem a cerca de 40% a 60% da massa total da fruta, sendo 12% a 32% somente de albedo (Zeraik et al., 2012; Machado et al., 2003). A casca do maracujá é composta por flavedo e albedo, sendo este rico em pectina, espécie de fibra solúvel que auxilia na redução das taxas de glicose no sangue, fonte de niacina (vitamina B3), ferro, cálcio e fósforo (Carvalho et al. 2005).

O desenvolvimento de novos produtos como o doce de corte, obtidos através da utilização do albedo do maracujá vem se mostrando uma alternativa viável e rentável, além de proporcionar um melhor aproveitamento ao contornar problemas de perecibilidade, sazonalidade e ser um produto de boa aceitação pela população em geral, devido as suas características sensoriais (Kopf, 2008; Machado; Matta, 2006).

O conceito de doce em massa consiste no resultado de uma pasta homogênea e de consistência que possibilite o corte, obtido através do processamento adequado das partes comestíveis desintegradas de vegetais com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ajustador do pH e outros ingredientes e aditivos permitidos por estes padrões até uma consistência apropriada, sendo finalmente, acondicionado de forma a assegurar sua perfeita conservação, podendo ser classificado em misto quando preparado com a mistura de mais de uma espécie vegetal (Brasil, 1978).

Diante do que foi exposto, objetivou-se com este trabalho produzir três formulações de doces de corte do albedo do maracujá, variando a proporção albedo/açúcar/polpa e avaliar as características químicas e as medidas instrumentais de textura.

## MATERIAL E MÉTODOS

A etapa experimental foi conduzida no Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA) da Universidade Federal de Campina Grande – PB.

Para a fabricação dos doces de corte, foi utilizado o albedo do maracujá (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa*). As proporções do albedo, polpa e quantidade de açúcar estão apresentadas na Tabela 01 e o ponto de cozimento do doce foi determinado até que chegasse o ponto de corte.

Tabela 01. Formulações dos doces do albedo de maracujá

Amostras	Albedo (%)	Açúcar (%)	Polpa (%)
F1	45	25	10
F2	45	35	20
F3	45	45	30

Quanto as características químicas, avaliou-se os parâmetros pH, acidez e sólidos solúveis segundo metodologia descrita por IAL (2008). A atividade de água foi determinada através de leitura direta da amostra na temperatura de aproximadamente, 25 °C, com o auxílio do equipamento Aqualab CX-2T, Decagon a 25 °C.

Para a obtenção dos parâmetros dos perfis de textura instrumental das formulações, foi empregado o teste TPA em Texturômetro TAXT plus (Stable Micro Systems).

As amostras de doce foram cortadas em tamanho 5,0 cm x 5,0 cm x 3 cm de volume e comprimidas com velocidade pré-teste: 5 mm/s; velocidade de teste: 2,0 mm/s, velocidade pós-teste: 10 mm/s; e distância de retorno: 70 mm, com o probe P/36R, No perfil de textura, os atributos estudados foram firmeza, adesividade, coesividade e gomosidade.

Os dados foram avaliados estatisticamente, através de um delineamento inteiramente casualizado, por meio de análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 beta (Silva, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância para as características químicas, quanto aos parâmetros avaliados para os doces de corte do albedo do maracujá se encontram na Tabela 02.

Tabela 02. Parâmetros de análises químicas dos doces de corte do albedo de maracujá

Parâmetros	F1	F2	F3	dms	F. CAL.
pH	3,21000 c	3,36333b	3,48333a	0,09111	42,59**
Acidez (g ácido cítrico/100 g)	0,63893b	1,57600a	1,68833a	0,22505	123,46**
Sólidos solúveis (°Brix)	38,0000c	55,3333b	68,3333a	4,49787	215,62**
Atividade de água	0,73333b	0,75667b	0,83333a	0,02893	61,58**

dms = Diferença mínima significativa; \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0.01$ )

Os valores de pH observados na tabela 02 para os doces apresentaram uma variação de 3,21 a 3,48, os quais diferiram dos doces elaborados por Dias et al. (2011), em que avaliando doce em massa da casca do maracujá obtiveram resultados de pH compreendidos entre 2,94 e 3,08. No entanto, o produto apresenta potencial hidrogeniônico situado na faixa de pH ácido, característica importante para a conservação do doce, visto que, bem acima deste valor pode favorecer o crescimento de microrganismos e acarretar a deterioração do produto.

Na formulação 3 pode-se observar que para o parâmetro de acidez titulável o valor de 1,69 (g ácido cítrico/100 g) mostra que o produto possui a maior média, esse resultado já era esperado em função da maior quantidade de polpa adicionada durante a elaboração do doce. Dias et al. (2011) para doce em massa do albedo do maracujá obteve resultados que variou de 0,62 a 0,90 (g àc. cítrico.100g<sup>-1</sup>).

Na avaliação do teor de sólidos solúveis do produto (°Brix), observa-se valores de 38,00 a 68,33°Brix. A amostra F1 apresentou um teor baixo de sólidos solúveis e a F3 o maior, fato este que pode ser justificado pela quantidade de açúcar adicionada durante a elaboração do doce. Vergara et al. (2012), elaboraram doce em massa da casca de maracujá e obtiveram um teor de sólidos solúveis de 41,76 °Brix. De acordo com a Resolução Normativa nº 9 de 1978, ANVISA, o teor de sólidos solúveis do produto final não deve ser inferior a 55°Brix para os cremosos e 65 °Brix para os doces em massa (BRASIL, 1978), sendo assim, pode-se afirmar que os doces de corte com adição de polpa de maracujá (F2 e F3) estão de acordo com a legislação.

Quanto á atividade de água (Aw), os valores encontrados variaram entre 0,73 a 0,83, essa variação pode ser justificada pelo conteúdo de açúcar presente em cada formulação. O mesmo comportamento foi encontrado por Menezes et al. (2009) na caracterização de formulações de doce de goiaba, em que a atividade de água diminuiu com o aumento da adição de açúcar, pois este composto é altamente higroscópico, assim diminui o teor de água livre no alimento, a qual é utilizada para as reações deteriorativas.

A Tabela 03 apresenta os dados de perfil de textura instrumental das três diferentes formulações do doce de corte do albedo de maracujá.

Tabela 03. Teste de TPA (Texture Profile Analysis) dos doces de corte do albedo de maracujá

Amostras	Firmeza (N)	Adesividade (N.m)	Coesividade	Gomosidade (N)
F1	4,42440c	11,99390b	1,19751a	5,29524b
F2	5,61173b	18,69007ab	1,15499a	6,52469ab
F3	6,83707a	32,80340a	1,34745a	9,21844a
dms	1,00652	19,31017	0,41479	3,09713
MG	5,62440	21,16246	1,23332	7,01279
CV%	7,14	36,42	13,42	17,63
F. CAL.	27,0587**	5,7001*	1,1190 <sup>ns</sup>	7,9067*

dms = Diferença mínima significativa; MG = Média geral; CV% = Coeficiente de variação em %; As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Os parâmetros avaliados: firmeza, adesividade e gomosidade para os de doce de corte, apresentaram diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

As maiores médias foram observadas na formulação 3, neste caso, a adição de açúcar contribuiu para o aumento desses parâmetros. Segundo Godoy et al. (2009) as variações nos valores de firmeza indicam diferenças na estrutura do gel do produto, devido a variabilidade nas formulações e métodos de processamento de cada produto, tendo em vista que a formação do gel e suas características finais estão diretamente relacionadas ao teor de sólidos solúveis, pectina, ácido e polpa. De uma forma geral, verifica-se também um aumento da adesividade resultante do aumento do teor de sólidos solúveis, devido ao aumento da energia de remoção da sonda utilizada.

Observa-se ainda, que não houve diferença significativa entre as amostras estudadas no parâmetro de coesividade, o mesmo comportamento foi observado por Da Silva et al. (2017) os quais avaliaram a textura do doce de banana em massa comercializada obtendo o valor máximo de 0,8657.

Quanto à gomosidade, os doces diferiram entre as amostras, por tanto a amostra F3 não diferiu da F2, mas que diferiu da F1, com probabilidade de 5% de significância. De acordo com Dias et al. (2011), as propriedades da textura são importantes componentes na percepção e aceitabilidade da qualidade de alimento, sendo um reflexo da composição química do alimento e de sua estrutura.

## CONCLUSÃO

As formulações 2 e 3 são viáveis para a produção de doces de corte utilizando o albedo de maracujá. À medida que aumenta o teor de sólidos solúveis aumenta os parâmetros avaliados de pH, acidez e atividade de água, impedindo a proliferação de diversos microrganismos que causam deterioração do produto, estando assim o produto de acordo com a legislação. O aumento do teor de sólidos solúveis aumenta a firmeza do produto e conseqüentemente os valores de adesividade, coesividade e gomosidade, já que estão diretamente relacionados.

## AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande pela oportunidade de realizar a pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução Normativa nº 9 de 11/12/1978. Resolução normativa sobre os padrões para doce de frutas. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 11/12/1978.
- Carvalho, V. A.; Vasconcelos, M. A. M.; Alves, M. S.; Figueiredo, C. J. S. Aproveitamento do mesocarpo do maracujá na fabricação de produtos flavorizados. Comunicado Técnico. Embrapa. Belém, dez. 2005.

- Da Silva, L. P. F. R.; De Sousa Rodrigues, L. M.; Vieira, A. F.; Araújo, A. D. S.; Almeida, R. D. Avaliação microbiológica e de textura de doce de banana em massa comercializada na cidade de Pombal–pb. *Revista Brasileira de Agrotecnologia*, v. 7, n. 2, p. 233-236, 2017.
- 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. *flavicarpa*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 31, n. 1, p. 65-71, 2011.
- 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 do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 70, n. 1, p. 28-34, 2011.
- Godoy, R. C. B. Estudo das variáveis de processo em doce de banana de corte elaborado com variedade resistente à Sigatoka-negra. 256f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos – Curitiba, 2010.
- Kopf, C. Técnicas do processamento de frutas para a agricultura familiar. Guarapuava: Unicentro, 2008.
- Machado, S. S.; Cardoso, R. L.; Matsura, F. C. A. U.; Folegatti, M. I. S. Caracterização física e físico-química de frutos de maracujá amarelo provenientes da região de Jaguaquara, Bahia. *Magistra*, v.15, n.2, especial, p.229-233, 2003.
- Machado, R. L. P.; Matta, V. M. Preparo de compotas e doces em massa em bancos de alimentos. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006.
- Menezes, C. C.; Borges, S.V.; Cirillo, M. Â.; Ferrua, F. Q.; Oliveira, L. F.; Mesquita, K. S. Caracterização física e físico-química de diferentes formulações de doce de goiaba (*Psidium guajava* L.) da cultivar Pedro Sato. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.29, n.3, p.618-625. 2009.
- Nascimento, E. M. DA G. C. DO; Ascheri, J. L. R.; Carvalho, C. W. P. DE; Galdeano, M. C. Benefícios e perigos do aproveitamento da casca de maracujá (*Passiflora edulis*) como ingrediente na produção de alimentos. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v.72, n.1, p.1-9. 2013.
- Oliveira, C. F. DE; Gurak, P. D.; Oliveira, F. C.; Marczak, L. D. F. Avaliação das Propriedades Físico-Químicas e Tecnológicas da Farinha da Casca do Maracujá Amarelo. V Simpósio de Segurança Alimentar, Alimentação e Saúde. Bento Gonçalves- RS. p.1-5. 2015.
- Santos, A. A. O.; Santos, A. J. A. O.; Alves, A. R.; Santana, F. C.; Silva, J. V.; Marcellini, P. S. Elaboração de biscoitos a partir da incorporação de produtos da mandioca e casca de maracujá (*Passiflora edulis flavicarpa*) na farinha de trigo. *Scientia plena*, v.7, n.8, p.1-7. 2011.
- Silva, F. A. S. ASSISTAT: Versão 7.7 beta. DEAG-CTRN-Universidade Federal de Campina Grande Campus de Campina Grande-PB, 2008.
- Vergara, L. P.; Gonzalez, D. N.; Procópio, J. P.; Rodrigues, R. S.; Sainz, R. L.; Zaicovski, C. B. Avaliação físico-química e sensorial de doce formulado com casca de aspargo. In: Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Pelotas, 2012, Pelotas. Anais eletrônicos... Pelotas: UFPEL, 2012. Disponível em: <[http://www2.ufpel.edu.br/cic/2012/anais/pdf/CA/CA\\_00165.PDF](http://www2.ufpel.edu.br/cic/2012/anais/pdf/CA/CA_00165.PDF)>. Acesso em: 15 de maio de 2017.
- Zeraik, M. L.; Yariwake, J. H.; Wauters, J. N.; Titis, M.; Angenot, L. Analysis of passion fruit rinds (*Passiflora edulis*): isoorientin quantification by HPTLC and evaluation of antioxidant (radical scavenging) capacity. *Química Nova*, v.35, p.541-545, 2012.