

CAPÍTULO 16

ELABORAÇÃO DE BARRA ALIMENTÍCIA ENRIQUECIDA COM FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ DO CERRADO (*Passiflora cincinnata*)

Data de aceite: 05/07/2022

Data de submissão: 03/06/2022

Milton Nobel Cano-Chauca

Professor do Instituto de Ciências Agrárias
da Universidade Federal de Minas Gerais,
Campus Montes Claros
Montes Claros, Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/1033917187117771>

Marcos Ferreira dos Santos

Discente do curso de Engenharia de Alimentos,
Instituto de Ciências Agrárias, Universidade
Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros
Montes Claros, Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/7697048375577924>

Gabriela Fernanda da Cruz Santos

Discente do curso de Engenharia de Alimentos,
Instituto de Ciências Agrárias, Universidade
Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros
Montes Claros, Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/4112573504235220>

Heron Ferreira Amaral

Discente do curso de Engenharia de Alimentos,
Instituto de Ciências Agrárias, Universidade
Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros
Montes Claros, Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/7965626342260611>

Lívia Aparecida Gomes Silva

Discente do curso de Engenharia de Alimentos,
Instituto de Ciências Agrárias, Universidade
Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros
Montes Claros, Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/1081528215970311>

William James Nogueira Lima

Professor do Instituto de Ciências Agrárias
da Universidade Federal de Minas Gerais,
Campus Montes Claros
Montes Claros, Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/7607751254816553>

Larissa Rodrigues Soares

Discente do curso de Engenharia de Alimentos,
Instituto de Ciências Agrárias, Universidade
Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros
Montes Claros, Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/1294809864903762>

Gustavo Machado dos Santos

Discente do curso de Engenharia de Alimentos,
Instituto de Ciências Agrárias, Universidade
Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros
Montes Claros, Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/4183464784125425>

Ana Laura Ribeiro de Freitas

Discente do curso de Engenharia de Alimentos,
Instituto de Ciências Agrárias, Universidade
Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros
Montes Claros, Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/4048431324281406>

Marina Tatiane Guimaraes

Discente do curso de Engenharia de Alimentos,
Instituto de Ciências Agrárias, Universidade
Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros
Montes Claros, Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/7754051177149279>

RESUMO: O maracujá da caatinga (*Passiflora cincinnata*) é um fruto do cerrado produzido espontaneamente. Sua casca, geralmente

considerada um descarte, pode ser utilizada no desenvolvimento de um subproduto: a farinha da casca de maracujá da caatinga. Sendo esta rica em fibras, como a pectina, além de carboidratos, vitaminas e óleos, o que a torna um rico ingrediente para compor o desenvolvimento de barras alimentícias. Para a elaboração das barras, utilizou-se concentrações diferentes da farinha (F1, F2, F3 e F4) em substituição parcial à aveia em flocos e amostra padrão sem adição da farinha, sendo testadas as melhores proporções para obtenção de uma barra com características favoráveis de sabor e textura. Foram realizados testes físico-químicos (umidade, cinzas e Brix) e teste de cor. No teste de umidade, todas as amostras obtiveram percentual abaixo de 15 %, o qual é recomendado pela RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005. No teste de cinzas, observou-se que não houve diferença significativa entre as formulações, e que, quanto maior a quantidade de farinha da casca de maracujá adicionada, maior é o percentual de cinzas na composição. Através da análise de cor, em L* (luminosidade), observou-se que, quanto maior a adição de farinha, maior a sua luminosidade. Em a* (tonalidade - verde e + vermelho), os resultados obtidos tendenciaram para a coloração vermelha, e no parâmetro b* para a coloração amarela. O presente trabalho teve como objetivo a utilização da farinha da casca de maracujá da caatinga na formulação de barras alimentícia como alternativa de enriquecê-la com suas propriedades nutritivas e funcionais. Como resultado, obteve-se uma barra alimentícia com aspecto, sabor, textura e firmeza bem características, além do aproveitamento da casca da fruta que comumente é descartada e, com isso, pode ser possível ajudar na renda a agricultura familiar.

PALAVRAS-CHAVE: Análises. Farinha da casca de maracujá. Maracujá do mato. Resíduo de fruta. Produto funcional.

PRODUCTION OF FRUIT BAR ENRICHED WITH PASSION FRUIT PEEL FLOUR FROM SAVANNA (*Passiflora cincinnata*)

ABSTRACT: The passion fruit (*Passiflora cincinnata*) is a spontaneously produced savanna fruit. Its peel, generally considered a waste, can be used in the development of a by-product: the passion fruit peel flour from the caatinga. Being rich in fibers, such as pectin, in addition to carbohydrates, vitamins and oils, which makes it a rich ingredient to compose the development of food bars. The preparation of the bars, different concentrations of flour (F1, F2, F3 and F4) were used in partial replacement of oat flakes and standard sample without addition of flour, being tested the best proportions to obtain a bar with favorable characteristics of flavor and texture. Physical-chemical tests (moisture, ash and Brix) and color test were performed. In the moisture test, all samples obtained a percentage below 15%, which is recommended by RDC N°. 263 of September 22, 2005. In the ash test, it was observed that there was no significant difference between the formulations, and that, the greater the amount of passion fruit peel flour added, the greater the percentage of ash in the composition. Through the analysis of color, in L* (luminosity), it was observed that the greater the addition of flour, the greater its luminosity. In a* (shade - green and + red), the results obtained tended towards the red color, and in the parameter b* towards the yellow color. The present work aimed to use the passion fruit peel flour from the caatinga in the formulation of food bars as an alternative to enrich it with its nutritional and, functional properties. As a result, a food bar with characteristic appearance, flavor, texture and firmness was obtained, in addition to the use of the fruit peel that is commonly discarded and, with this, it was possible to provide the benefit of the family

1 | INTRODUÇÃO

A praticidade dos lanches prontos e rápidos, e o intuito de manter uma alimentação adequada, são requisitos para que as pessoas recorram ao consumo de alimentos rápidos e saudáveis, nutritivos, saborosos, funcionais e com propriedades benéficas à saúde (GUTKOSKI *et al.*, 2007). Diante disto, as barras alimentícias se tornam uma boa opção de consumo. Segundo Gomes (2006), as barras alimentícias são alimentos desenvolvidos a partir da combinação de três ou mais ingredientes, com distintos valores nutricionais, além de ser uma fonte de energia e nutrição, ideal para uma alimentação rápida, intercalando com as principais refeições (COSTA, 2016). Para se obter a textura adequada, é utilizado agente ligante, e o produto final é uma barra de aproximadamente 25 g.

Segundo Araújo *et al.* (2007), o maracujá do mato é comumente comercializado em feiras livres ou nas margens das estradas, porém, possui potencial para agregar valor em produtos como geleias, barras alimentícias, doces e sucos, além de gerar renda extra aos produtores através do cooperativismo. A barra alimentícia produzida foi enriquecida com diferentes quantidades da farinha da casca de maracujá da caatinga, em substituição parcial à aveia em flocos, apresentando maior quantidade de nutrientes, além de propriedades medicinais, de acordo com os resultados do presente trabalho. O consumo da farinha, através de pesquisas presentes na literatura, está associado às propriedades terapêuticas, prevenindo doenças relacionadas com a glicemia e alto índice de colesterol, problemas gastrointestinais, atuando, ademais, no fortalecimento dos ossos (PITA, 2012).

Desta forma, o objetivo do trabalho foi o desenvolvimento de um subproduto como alternativa para o aproveitamento da casca de maracujá da caatinga na produção de barras alimentícias com alto valor nutricional e benefícios à saúde, além de avaliar suas qualidades físico-químicas e de cor.

2 | METODOLOGIA

O presente trabalho foi elaborado no Laboratório de Tecnologia de Vegetais, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais- UFMG, Campus Montes Claros- MG.

A. Matéria prima

Os maracujás do mato foram comprados no Mercado Municipal da cidade de Montes Claros - Minas Gerais, no mês de outubro de 2018, sendo este o mês de safra na região. Esses foram selecionados a partir de um padrão, rigorosamente higienizados para retirada de quaisquer sujidades presentes e sanitizados em solução clorada. Em seguida, foram

cortados e, com o auxílio de uma despoldadeira industrial, as polpas foram extraídas e armazenadas em sacos plásticos para posteriormente serem congeladas.

A aveia em flocos, farinha de linhaça dourada, amendoim torrado e moído, gergelim branco, flocos de arroz e o mel de abelha foram adquiridos em supermercado local na data referida anteriormente. Para obtenção da farinha, as cascas do maracujá do mato foram submetidas ao processo de desidratação, utilizando um secador de bandejas. O secador foi utilizado na temperatura de 65°C por aproximadamente 24 horas, para obter a umidade final de 10% nas cascas e, em seguida, foram resfriadas no interior do secador e trituradas utilizando um liquidificador doméstico, passando por um peneiramento para homogeneização da granulometria. A farinha obtida foi armazenada em potes de vidro (Figura 1).



Figura 1. Farinha da casca de maracujá da caatinga finalizada e armazenada

Fonte: Dos autores, 2018.

B. Elaboração das barras alimentícias

Os testes preliminares foram realizados com o intuito de alcançar as formulações ideais, ou seja, quantidades de farinha que não compromettesse o sabor, textura e aparência das barras. Após determinadas, foram elaboradas 4 diferentes formulações de barras alimentícias: F1 com 9,52% de farinha da casca de maracujá da caatinga; F2 com 13,64%; F3 com 17,39%; e F4 sem adição de farinha (formulação controle), sendo feitas 3 repetições de cada formulação. As quantidades de ingredientes em cada formulação foram estabelecidas conforme apresentados na Tabela 1.

Ingredientes (g)	F1	F2	F3	F4
Aveia em flocos	13	13	13	23
Flocos de arroz	18	18	18	18
Amendoim torrado e moído	3	3	3	3
Farinha de linhaça dourada	3	3	3	3
Gergelim branco	3	3	3	3
Mel de abelha	44	44	44	44
Polpa de maracujá da caatinga	11	11	11	11
Farinha da casca de maracujá	10	15	20	0

Tabela 1. Formulações desenvolvidas para elaboração das barras alimentícias

Legenda: F1 com 9,52 % de farinha da casca de maracujá da caatinga; F2 com 13,64 %; F3 com 17,39 %; e F4 sem adição de farinha (formulação controle).

Todos os ingredientes foram pesados separadamente. Os aglutinantes (mel e polpa) foram incorporados em um recipiente e aquecidos em uma chapa elétrica, sob agitação manual constante em temperatura igual a 180 °C, até a obtenção de uma calda, alcançando o Brix desejado (80°). Foi utilizado um refratômetro para confirmação do Brix atingido. Em seguida, os ingredientes secos foram misturados e foi realizada a incorporação da calda ainda quente, sob agitação constante, até a formação de uma mistura homogênea. As misturas de cada formulação foram dispostas em uma prensa coberta por papel manteiga a fim de atingir uma moldagem padrão das barras. Por fim, as barras foram refrigeradas durante 20 minutos em um freezer, retiradas e cortadas em tamanhos padrões de 4 cm x 4 cm e armazenadas em embalagens plásticas para posteriores análises. A seguir, a Figura 2 ilustra a formulação F3 finalizada:



Figura 2. Formulação F3 da barra alimentícia

Fonte: Dos autores, 2019.

C. Análises físico-químicas

Foram feitas as análises físico-químicas em triplicata, seguindo os métodos do Instituto Adolfo Lutz (2008), sendo as análises de cinzas, umidade e Brix. Para determinação de cinzas, as amostras foram submetidas a uma mufla sob temperatura de 550 °C, durante 6 horas. Para obtenção do percentual de cinzas, foi utilizada a seguinte equação:

$$\% \text{ cinzas} = \frac{m}{m_1} * 100 \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde m = massa das cinzas em gramas e m_1 = massa da amostra em gramas.

O teor de umidade foi encontrado utilizando estufa a 105 °C até obtenção de peso constante, e para obter o percentual de umidade, utilizou-se a seguinte equação:

$$\% \text{ umidade} = \frac{Mu - Ms}{Mu} * 100 \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde Mu = massa úmida e Ms = massa seca.

A determinação dos sólidos solúveis totais foi feita mediante o uso de um refratômetro e escala 0-95 % até todas as amostras alcançarem 85 °Brix.

D. Análises da cor

Os parâmetros de cor foram mensurados mediante o uso de um colorímetro de bancada CR400, utilizou-se a escala Cielab, nas coordenadas L^* , a^* e b^* , em que o L^* varia entre 0 (totalmente preto) e 100 (totalmente branco), a^* do verde (-) ao vermelho (+); b^* do azul (-) ao amarelo (+). As leituras da cor foram realizadas em triplicata.

E. Análise estatística

Para análise dos resultados estatísticos, utilizou-se o DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado), em 4 formulações e 3 repetições de cada uma, através de análise de variância (ANOVA) e Teste Tukey a 5% de significância, para comparação de médias.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A. Análises físico-químicas

Os resultados das análises de cinzas e umidade estão apresentados a seguir, na Tabela 2. Pelos resultados obtidos em análise de umidade, constatou-se que não houve diferença significativa entre as amostras, F4 não se diferiu de nenhuma das formulações, e F3 se diferiu de F1 e F2.

Verifica-se que todas as formulações apresentaram percentual de umidade abaixo de 15 %, recomendado pela RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005, segundo Brasil (2005), o que é um ponto positivo para prolongar a vida de prateleira do produto. Souza (2014), encontrou valores de 17,4 % de umidade em barra de cereais produzida com farinha da casca de maracujá amarelo, sendo considerado acima do que determina Brasil (2005).

Becker e Krüger (2010), encontraram o percentual de 8,6% de umidade em barra de cereal com adição de casca de maracujá, sendo considerado de baixa umidade.

Formulações	Umidade (%)	Cinzas (%)
F1	10,72 ^b	1,47 ^c
F2	10,49 ^b	1,56 ^b
F3	13,45 ^a	1,78 ^a
F4	11,44 ^{ab}	1,25 ^d

Tabela 2. Caracterização de umidade e cinzas das formulações de barra alimentícia enriquecida com casca de maracujá da caatinga

Legenda: F1 com 9,52 % de farinha da casca de maracujá da caatinga; F2 com 13,64 %; F3 com 17,39 %; e F4 sem adição de farinha (formulação controle).

Nota: Letras iguais na mesma linha não diferem entre si estatisticamente ($p > 0,05$).

Na análise de cinzas, houve diferença significativa em todas as formulações, variando de 1,25 % na formulação sem adição de farinha da casca de maracujá da caatinga (F4), a 1,78 %, na formulação F3, que possuía concentração mais elevada de farinha, concluindo que, quanto maior a quantidade de farinha da casca de maracujá, maior a porcentagem de cinzas presentes na barra. Souza (2014) encontrou 1,21 % de cinzas em sua determinação nas barras enriquecidas com farinha da casca de maracujá da caatinga, e Brizola (2014) encontrou 1,38% na determinação de barra enriquecida com farinha de banana verde.

Após a padronização do Brix em 80°, foi possível observar que não houve diferença significativa em nenhuma das formulações. Segundo Leoro (2007), quanto mais alto o valor Brix, maior a tendência de coloração de extrusados mais escuros.

B. Análise da Cor

A análise da cor das barras alimentícias foi apresentada na Tabela 3. Através dos valores encontrados de L^* , notou-se que F4 se diferiu estatisticamente das formulações F1 e F3, e F2 não se diferiu de nenhuma das formulações. No parâmetro a^* , F1 não se difere estatisticamente de nenhuma das formulações, enquanto F4 se difere de F2 e F3. Em b^* , F2 se difere apenas de F4, enquanto F4 se difere das demais (F1, F2 e F3).

Em L^* , notou-se que a adição de farinha na composição das barras alimentícias fez com que diminuísse a luminosidade. Dentre as formulações elaboradas, a F4 é a mais clara e a F3 mais escura e todas obtiveram resultados de luminosidade mediana, estando mais próximas da cor branca (mais próximas de 100). Em a^* , todas as formulações obtiveram resultados em que a coloração tendeu para vermelha, sendo F4 com maior valor (3,45) e F2 com menor valor (1,92). No parâmetro b^* , houve tendência em todas as formulações para a coloração amarela, observando que, quanto maior a quantidade de farinha, maior a intensidade de coloração amarela. De acordo com Silva *et. al.* (2009), quanto maior

a quantidade de resíduos de maracujá nas formulações, maior será a tendência ao escurecimento das barras de cereais.

Concentrações de farinha	L*	a*	b*
F1	56,84 ^b	2,79 ^{ab}	27,40 ^b
F2	58,62 ^{ab}	1,92 ^b	28,09 ^{ab}
F3	54,84 ^b	2,01 ^b	29,39 ^a
F4	63,33 ^a	3,47 ^a	24,88 ^c

Tabela 3. Determinação de cor das barras alimentícias formuladas.

Legenda: F1 com 9,52 % de farinha da casca de maracujá da caatinga; F2 com 13,64 %; F3 com 17,39 %; e F4 sem adição de farinha (formulação controle); L: luminosidade.

Nota: Letras iguais na mesma linha não diferem entre si estatisticamente ($p > 0,05$).

Em L*, notou-se que a adição de farinha na composição das barras alimentícias fez com que diminuísse a luminosidade. Dentre as formulações elaboradas, a F4 é a mais clara e a F3 mais escura e todas obtiveram resultados de luminosidade mediana, estando mais próximas da cor branca (mais próximas de 100). Em a*, todas as formulações obtiveram resultados em que a coloração tendeu para vermelha, sendo F4 com maior valor (3,45) e F2 com menor valor (1,92). No parâmetro b*, houve tendência em todas as formulações para a coloração amarela, observando que, quanto maior a quantidade de farinha, maior a intensidade de coloração amarela. De acordo com Silva *et. al.* (2009), quanto maior a quantidade de resíduos de maracujá nas formulações, maior será a tendência ao escurecimento das barras de cereais.

4 | CONCLUSÕES

A utilização da farinha de maracujá da caatinga na elaboração de barras alimentícias, em substituição parcial à aveia em flocos foi uma alternativa no aproveitamento do resíduo, beneficiando-se das suas propriedades funcionais e nutritivas, além de ser uma alternativa de geração de renda nas agroindústrias, cooperativas, agricultura familiar, dentre outras organizações de produção. Foi possível o desenvolvimento de barra alimentícia estável, compacta, com aparência característica às barras convencionais. As barras alimentícias utilizando diferentes formulações (F1, F2, F3 e F4) resultaram em valores físico-químicos de umidade, cinzas e cor adequados e em conformidade com a legislação brasileira.

REFERÊNCIAS

[1]. ARAÚJO, F. P. Caracterização da variabilidade morfoagronômica de maracujazeiro (*Passiflora cincinnata* Mast.) no semi-árido brasileiro. 2007. XII F. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, 2007.

- [2]. BECKER, T. S.; KRÜGER, R. L. Elaboração de barras de cereais com ingredientes alternativos e regionais do Oeste do Paraná. Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR, Umuarama, v. 14, n. 3, p. 217-224, set./dez. 2010.
- [3]. BRASIL. Ministério da Saúde - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Brasília, 2005.
- [4]. BRIZOLA, R.; BAMPI, G. B. Desenvolvimento de barras alimentícias com adição de farinha de banana verde. UNOESC e AMP.; Ciência - ACBS,[S. l.], v. 5, n. 1, p. 63–68, 2017.
- [5]. COSTA, E. B. *et al.* Elaboração e análise sensorial de barras de cereais com farinha da casca de maracujá. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v. 18, n. 3, p. 243-254, 2016.
- [6]. GOMES, C. R.; MONTENEGRO, F. M. Curso de tecnologia de barras de cereais. Campinas: ITAL, 2006.
- [7]. GUTKOSKI LC, BONAMIGO J. M. A, TEIXEIRA D. M. F et al. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. Ciência e Tecnologia dos Alimentos; 27(2): 355-63. 2007.
- [8]. Instituto Adolfo Lutz. 2008. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. Vol. 1, São Paulo: IMESP, p. 27-28.
- [9]. LEORO, M. G. V. Desenvolvimento de cereal matinal extrusado orgânico à base de farinha de milho e farelo de maracujá. 147 f. Tese (Doutorado) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
- [9]. PITA, J. S. L. Caracterização físico-química e nutricional da polpa e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo. Itapetinga- BA. UESB. 80p, 2012. (Dissertação- Mestrado em Engenharia de Alimentos).
- [10]. SILVA, I. Q.; OLIVEIRA, B. C. F.; LOPES, A. S.; PENA, R. S. Obtenção de barras de cereais adicionadas do resíduo industrial de maracujá. Alimentos e Nutrição, v. 20, n. 2, p. 321-329, 2009.
- [11]. SOUZA, L. B. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá amarelo para produção de farinha e barra de cereais. 64 f. TCC (Graduação) - Curso de Química, Fundação Educacional do Município de Assis - Fema, Assis, 2014.