

## **ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITO TIPO COOKIES COM ADIÇÃO DE FARINHA DE CASCA DE MANGA**

**Francislaine Suelia dos Santos<sup>1</sup>**  
**Raphaela Maceió da Silva<sup>2</sup>**  
**Ana Raquel Carmo de Lima<sup>3</sup>**  
**Daniela Dantas de Farias Leite<sup>4</sup>**  
**Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, Brasil, suelia\_santos@hotmail.com

<sup>2,4</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, Brasil, maceiosilva@hotmail.com; danieladantasfl@gmail.com

<sup>3</sup> Doutoranda em Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, Brasil, anakel\_alimentos@hotmail.com

<sup>5</sup> Professora Titular da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, Brasil, rossana@deag.ufcg.edu.br

### **Introdução**

A manga é uma fruta tropical muito utilizados como matéria-prima para a fabricação de diversos produtos alimentícios, destacando-se para a polpa de fruta congelada, gerando nesse processamento grande quantidade de resíduos, que quando não aproveitados, tornar-se fonte de poluição. Por isso, torna-se imperativo nos dias atuais o aproveitamento destes resíduos, pois além de reduzir a poluição ambiental, podem agregar valor ao produto, diminuir o custo de industrialização e, por conseguinte, o preço e aumentar as oportunidades de trabalho nas indústrias (GIOVANNINI et al., 1997).

O reaproveitamento dessas desses resíduos vem se tornando cada vez mais fonte de pesquisa. Uma alternativa viável e barata é a elaboração de farinha de casca de manga e sua incorporação em produtos como biscoitos tipos cookies, que podem auxiliar na redução do desperdício de um subproduto rico em nutrientes e de baixo custo. Os cookies são produtos que apresentam boa aceitação, grande consumo, longa vida-de-prateleira, vastas combinações de textura e sabor (TSEN, 1976; SCHOBER et al., 2003). O decreto nº 12/78, da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, define biscoito ou bolacha como o produto obtido pelo amassamento e cozimento de massa preparada com farinha, amidos, fermentada ou não e outras substâncias alimentícias no Brasil a classificação de biscoitos ocorre conforme o ingrediente que o caracteriza sua forma de apresentação (BRASIL, 1978).

A maioria das quantidades de fibras de muitos alimentos se concentram na casca de frutos e legumes, e auxiliam na prevenção de doenças, além dos compostos bioativos como polifenóis são largamente encontrados em alguns alimentos (PELIZER et al., 2007; DAMIANI et al., 2011; CLERICI et al., 2011). Nesse sentido o presente trabalho tem por objetivo a elaboração e caracterização de biscoitos tipo cookies com adição de farinha de casca de manga.

### **Material e Métodos**

A matéria prima utilizada foi casca de manga (*Mangifera indica L.*) da variedade Espada de frutos maduros. As cascas foram cortadas em forma de tiras, colocadas em cestas teladas em camada fina e submetidas a secagem em estufa com circulação forçada de ar na temperatura de 80°C, até atingirem o equilíbrio higroscópico, com ocorreu com 5 horas de secagem. Após as secagens as cascas foram trituradas em moinho de facas para a obtenção da farinha.

Para a elaboração dos biscoitos tipo cookies foi utilizada a formulação padrão descrita no método 10-50D da American Association of Cereal Chemists (AACC, 1995). À formulação padrão foram acrescentados 0% (Formulação Padrão - FP), 10% (F1) e 20% (F2) da farinha da casca da manga, em substituição parcial da farinha de trigo, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Formulações de biscoitos tipo cookies com incorporação de farinha da casca da manga em diferentes concentrações

<b>Ingredientes</b>	<b>Padrão (Fp) (0%)</b>	<b>F1 (10%)</b>	<b>F2 (20%)</b>
Farinha de trigo (g)	223,20	200,88	178,50
Farinha casca da manga (g)	0,00	22,30	44,60
Açúcar refinado (g)	100,00	100,00	100,00
Margarina (g)	67,50	67,50	67,50
Água destilada (mL)	25,00	30,00	35,00
Fermento químico (g)	5,00	5,00	5,00
Sal (g)	2,10	2,10	2,10

Inicialmente misturou-se a margarina, açúcar e sal, com o auxílio de uma batedeira doméstica, por 5 minutos, em velocidade máxima, de modo que sua consistência se apresentasse espumosa, leve, não sendo notados os grânulos de açúcar. A essa mistura foram acrescentados 25 mL de água destilada, batendo-se por mais 3 minutos em velocidade média. Adicionou-se, aos poucos, as farinhas e o fermento, misturando-se em velocidade média até a formação de uma massa lisa. Neste ponto, a massa foi levada para descansar por 15 minutos e, em seguida, aberta com o auxílio de um rolo, sobre uma superfície com farinha de trigo, até a espessura aproximada de 5mm. Um molde redondo (25mm de diâmetro) foi utilizado para cortar a massa, os quais foram levados para assar em forno preaquecido por 15 minutos a 200°C; a seguir foram resfriados à temperatura ambiente e armazenados em embalagens laminadas. Os biscoitos foram submetidos as análises físico-químicas, em triplicata, quanto ao: teor de umidade pelo método padrão de estufa a 105 °C até massa constante, sólidos totais obtida pela diferença da umidade, sólidos solúveis totais (SST) expressos em °Brix e determinados em refratômetro, 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); ácido ascórbico pelo método titulométrico (AOAC, 2000); atividade de água (aw) a 25°C, determinada em higrômetro 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). Os dados das análises físico-químicas foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, aplicando o delineamento inteiramente casualizado utilizando-se o programa Assistat versão 7.7 beta.

## Resultados e Discussão

Tem-se na Tabela 2 os valores médios das análises físico-químicas realizadas nos biscoitos tipo cookies elaborados com adição da farinha da casca da manga em diferentes concentrações.

Tabela 2. Médias e desvios padrão da caracterização físico-química dos biscoitos tipo cookies com adição da farinha da casca da manga em diferentes concentrações

<b>Parâmetros</b>	<b>Padrão</b>	<b>Formulação 1</b>	<b>Formulação 2</b>
Teor de umidade (%)	6,82 ± 0,30 b	8,24 ± 0,03 a	8,63 ± 0,41 a
Sólidos totais (%)	93,18 ± 0,30 a	91,83 ± 0,03 b	91,46 ± 0,41 b
Atividade de água (aw)	0,444 ± 0,009 c	0,508 ± 0,010 b	0,564 ± 0,010 a
Sólidos solúveis totais (SST) (°Brix)	32,33 ± 0,03 c	34,33 ± 0,01 b	38,67 ± 0,05 a
Acidez total titulável (ATT) (% ácido cítrico)	0,088 ± 0,04 c	0,177 ± 0,04 b	0,262 ± 0,01 a
pH	7,28 ± 0,58 a	7,02 ± 0,58 b	6,72 ± 0,58 c
Cinzas (%)	1,75 ± 0,02 b	1,96 ± 0,02 a	1,99 ± 0,03 a
Ácido ascórbico (mg 100 g <sup>-1</sup> )	0,64 ± 0,02 b	6,24 ± 0,13 a	6,51 ± 0,60 a
Luminosidade (L*)	57,26 ± 0,06 a	50,76 ± 0,24 b	49,34 ± 0,04 c
Intensidade de vermelho (+a*)	5,33 ± 0,02 c	5,77 ± 0,04 b	7,41 ± 0,02 a
Intensidade de amarelo (+b*)	23,17 ± 0,11 c	27,18 ± 0,35 b	30,62 ± 0,10 a

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Verifica-se que houve aumento do teor de água do biscoito com o acréscimo da farinha da casca da manga, mas não houve diferença estatística entre F1 e F2. Comportamento semelhante foi verificado por Aquino et al. (2010) ao desenvolverem biscoitos do tipo cookies com a farinha dos resíduos de acerola, encontrando valores de 2,82% para o biscoito padrão e de 3,07% para a formulação de 10% da farinha do resíduo. Os teores de umidade obtidos nos biscoitos estão dentro do valor máximo permitido pela legislação que é de 14%, conforme a ANVISA (1978).

Quanto aos valores de sólidos totais como os mesmos estão diretamente relacionados com o teor de umidade, também não houve diferença estatística entre as formulações (F1 e F2). A alta concentração dos sólidos totais já era esperada, 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 a água livre presente no mesmo.

A atividade de água ( $a_w$ ) diferiu estatisticamente entre todas as formulações, havendo o seu aumento com o aumento da concentração da farinha da casca de manga. A baixa atividade de água encontrada nos biscoitos é importante, pois confere ao produto uma maior estabilidade durante a sua estocagem, aumentando dessa forma a sua vida útil. Segundo Clerici et al. (2013) a atividade de água é um parâmetro importante do produto que através dela é possível observar a crocância e a firmeza das formulações, devendo a mesma está entre 0,400 a 0,600, sendo assim possível manter uma boa textura e a estabilidade microbiológica do mesmo.

Quanto aos sólidos solúveis totais observa-se que com o aumento da proporção da farinha da casca de manga houve o aumento deste parâmetro, diferindo estatisticamente entre as formulações. Dias et al. (2016) ao desenvolverem biscoitos com farinha de aveia indicou um teor médio entre 27 a 33 °Brix havendo um acréscimo da concentração de sólidos solúveis totais com aumento da proporção da farinha.

Observa-se para a acidez total titulável que houve aumento significativo deste parâmetro com o aumento da proporção da farinha da casca de manga. Santana e Silva (2007) ao formularem biscoito com 25% da farinha do albedo do maracujá verificaram uma acidez de 1,74% ácido cítrico, sendo muito superior à dos biscoitos do presente estudo. Segundo a legislação (BRASIL, 1978) o teor de acidez para biscoitos deve ser no máximo de 2,0 mL/100 g, desta forma as formulações testadas estão dentro do padrão.

Observa-se que houve a redução do pH com o aumento da concentração da farinha da casca de manga, com diferença estatística entre as três formulações. Visto que o pH e a acidez são parâmetros correlacionados inversamente, confirmou-se que quanto menor a acidez maior foi o pH. O pH dos biscoitos situaram-se acima da faixa considerada segura, para a manutenção da estabilidade microbiológica, delimitando o seu desenvolvimento, que corresponde a valores de  $\text{pH} < 4,5$ . Entretanto, deve-se considerar que os baixos valores de  $a_w$  e a baixa acidez garantem a estabilidade microbiológica ao longo da estocagem.

O teor de cinzas dos biscoitos apresentou tendência de aumento com o acréscimo da farinha da casca da manga, o que já era esperado visto que a farinha da casca de manga apresenta um maior teor de minerais. Comportamento semelhante foi verificado por Lupatini et al. (2011) ao elaborarem biscoitos tipo cookies com a farinha da casca de maracujá-amarelo e okara seco com a concentração de farinha de casca de maracujá de 5 e 15% obtendo teores de 1,14 e 1,16%, respectivamente.

Quanto ao teor de ácido ascórbico presente nos biscoitos observa-se um aumento considerável com o acréscimo da farinha de casca de manga nos mesmos. Segundo Cardello et al. (1998) a manga madura possui quantidade apreciável de vitamina C, chegando a conter 110 mg/100 g de material conforme a variedade. No Brasil, a ingestão diária, recomendada (IDR) (BRASIL, 2005) de vitamina C para um adulto é de 45 mg e parte desta quantidade pode ser fornecida pela ingestão de cookies enriquecidos com a farinha da casca da manga.

Quanto aos parâmetros colorimétricos verifica-se que houve a diminuição da luminosidade e o aumento da intensidade de vermelho e de amarelo com o aumento da concentração da farinha da casca. Com isso a adição da farinha da casca da manga nos biscoitos torna-os mais escuros com cores tendendo do amarelo escuro ao marrom. Corroborando com Larosa et al. (2006) ao elaborarem biscoitos doces, contendo de 10% a 50% de farinha de 'okara' em adição à farinha de trigo, sendo verificado diminuição da luminosidade e o aumento das intensidades de vermelho e amarelo nos biscoitos.

## Conclusão

Considerando-se a elevada produção de resíduos provenientes do processamento da manga, a farinha desse resíduo apresenta-se como uma ótima alternativa de baixo custo para o enriquecimento de produtos alimentícios. Diante dos resultados, torna-se possível a substituição parcial da farinha de trigo pela farinha da casca da manga na formulação de cookies, viabilizando a agregação de valor nutricional.

## Referências

- AACC. American Association of Cereal Chemists. Approved Methods of American Association of Cereal Chemists. 9th ed. Saint Paul: 1995.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução - CNNPA nº 12, 24 de julho de 1978, Normas Técnicas Especiais, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1978.
- AQUINO, A. C. M. S.; MOES, R. S.; LEÃO, K. M. M.; FIGUEIREDO, A. V. D.; CASTRO, A. A. Avaliação físico-química e aceitação sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com farinha de resíduos de acerola. Revista Instituto Adolfo Lutz, n.69, n.3, p.379-386, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (C.N.N.P.A.). Resolução nº12 de 24 de julho de 1978. Aprova normas especiais relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. Diário Oficial. Brasília, DF de 24/07/1978.
- BRASIL. Resolução RDC nº 269, de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. 2005.
- CARDELLO, H. M. A.B.; CARDELLO, L. Teor de vitamina C, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (*Mangífera indica L.*) var. Haden, durante o amadurecimento. Ciência e Tecnologia dos Alimentos, v.18, n.2, 1998.
- CLERICI, M. T. P. S.; OLIVEIRA, M. E. Qualidade física, química e sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha desengordurada de gergelim. Brazilian Journal Food Technology, v.16, n.2, p.139-146, 2013.
- DAMIANI, C.; SILVA, F. A.; RODOVALHO, E. C.; BECKER, F. S.; ASQUIERI, E. R.; OLIVEIRA, R. A.; LAGE, M. E. Aproveitamento de resíduos vegetais para produção de farofa temperada. Alimentação e Nutrição, Araraquara, v.22, n.4, p.657-662, 2011.
- DIAS, B. F.; SANTANA, G. S.; PINTO, E. G.; OLIVEIRA, C. F. D. Caracterização físico-química e análise microbiológica de cookie de farinha de aveia. Revista de Agricultura Neotropical, v.3, n.3, p.10-14, 2016.
- GIOVANNINI, E. Aproveitamento de resíduos da industrialização de frutas. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v.10, n.2, p.67-75, 1997.
- IAL. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4.ed. São Paulo: IAL, 2008. 1020p.
- LAROSA, G.; ROSSI, E. A.; BARBOSA, J. C.; CARVALHO, M. R. B. Aspectos sensoriais, nutricionais e tecnológicos de biscoito doce contendo farinha de 'Okara'. Alimentos e Nutrição, v.17, n.2, p.151-157, 2006.
- LUPATINI, A. L.; MESOMO, M. C.; CONCEIÇÃO, W. A. S.; COUTINHO, M. R. Desenvolvimento de Biscoitos com Farinha de Casca de Maracujá-amarelo e Okara. Revista Ciências Exatas e Naturais, v.13, n.3, 2011.
- PELIZER, L. H.; PONTIERI, M. H.; MORAES, I. O. Utilização de resíduos agro-industriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. Journal of Technology Management & Innovation, Santiago, v.2, n.1, p.118-127, 2007.
- SCHOBER, T. J.; O'BRIEN, C. M.; MCCARTHY, D.; DARNEDDE, A.; ARENDT, E. K. Influence of gluten-free flour mixez and fat powders on the quality of gluten-free biscuits. European Food Research and Technology, v.216, p.216-376, 2003.
- TSEN, C. C. Regular and protein fortified cookies from composite flours. Cereal Foods Word, v.21, n.12, p.634-637, 1976.