

DESENVOLVIMENTO DE *COOKIES* FUNCIONAIS À BASE DE POLPA DE ACEROLA (*Malpighia emarginata*)

DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL COOKIES BASED ON ACEROLA PULP (*Malpighia emarginata*)

Caroliny Nunes RODRIGUES¹; Janaína Maria CARCIRAGHI¹, Cristina Maria FRANZINI¹; Cyntia Ap. Christofolletti de FIGUEIREDO¹, Fernanda Flores NAVARRO^{1,2}

¹ Centro Universitário Hermínio Ometto FHO/Uniararas, Araras, Av. Dr. Maximiliano Baruto, 500 – Jd. Universitário/ Araras – SP – CEP: 13607-339.

² Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, SP, Brasil.

fernandaflores@uniararas.br

RESUMO

A aplicação de matérias-primas de origem vegetal em cosméticos e alimentos é uma das tendências promissoras do mercado consumidor que busca, cada vez mais, produtos que aproveitem os benefícios que a natureza proporciona com qualidade científica, comprovando sua segurança e eficácia, além do comprometimento com o desenvolvimento sustentável. A acerola, assim chamada popularmente no Brasil, possui grandes quantidades de vitamina C e outros compostos antirradicais livres. O presente trabalho teve por objetivo desenvolver *cookies* funcionais à base de polpa de acerola e, posteriormente, realizar algumas análises físico-químicas, segundo metodologia Adolfo Lutz, para analisar a qualidade do produto em comparação a outros já descritos na literatura. Os resultados obtidos nos testes de acidez e umidade correspondem aos preconizados na Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 12 de 1978. Os demais testes foram discutidos com base em trabalhos encontrados na literatura. De modo geral, faz-se necessário a realização de mais análises a fim de garantir a funcionalidade dos produtos desenvolvidos, bem como comprovar as boas práticas de fabricação.

Palavras-chave: alimentos funcionais, superfrutas, alimentos.

ABSTRACT

The application of raw materials of vegetable origin in cosmetics and foodstuffs is one of the promising trends in the consumer market that increasingly seeks products that take advantage of the benefits that nature provides, with scientific quality, proving its safety and efficacy, as well as the commitment with Sustainable development. The acerola, so popularly called in Brazil, is a great yield of which has large amounts of vitamin C and other anti free radical compounds. The objective of the present work was to develop functional *cookies* based on acerola pulp and to perform some physical-chemical analysis, according to Adolfo Lutz methodology, to analyze the quality of the product in comparison with those already described in the literature. The results obtained in the tests of acidity and humidity correspond to those recommended in the Resolution of the National Agency of Sanitary Surveillance (ANVISA) nº 12 of 1978. The other tests were discussed based on works found in the literature. In general, it is necessary to carry out further analyzes in order to guarantee the functionality of the products developed as well as to prove good manufacturing practices.

Keywords: functional foods, superfruits, food.

INTRODUÇÃO

A acerola, assim chamada popularmente no Brasil e conhecida ainda como cereja-das-antilhas em outros lugares, é uma espécie nativa encontrada nas Américas Tropicais. É popularmente utilizada por apresentar propriedades adstringentes, antifúngicas e antianêmicas, assim como alta capacidade nutricional e vitamínica (KAHL et al., 2011).

Sua introdução no Brasil deu-se por volta da década de 50, porém seus plantios ganharam expressão econômica a partir da década de 90, estando hoje difundido praticamente em todo território nacional (MENEZES et al, 2009). Com produtividade média de 10 t/ha, indicando um total de aproximadamente 150 mil toneladas de frutos, é produzida principalmente pela Região Nordeste (BEHLING et al, 2007).

A acerola é utilizada em suplementos alimentares, medicamentos fitoterápicos e produtos cosméticos para cuidados da pele e cabelo, devido a sua rica composição em flavonoides (SOUZA; CAMPOS; PACKER, 2013). Os flavonoides inibem enzimas que estão envolvidas na produção de Espécies Reativas de Oxigênio (EROs), atuam como agentes quelantes contra metais envolvidos no metabolismo do oxigênio, que aumentam a produção de EROs, e são capazes de reduzir os radicais livres gerados por meio da doação de elétrons a estes radicais (SOUZA; CAMPOS; PACKER, 2013).

Este fruto tem sido amplamente estudado, dentre os estudos, suas potencialidades econômicas foram levadas em conta quando cientistas porto-riquenhos encontraram na porção comestível da fruta altos teores de vitamina C e, por ser uma planta rústica e resistente, propagou-se naturalmente e com facilidade por todo mundo (BEHLING et al, 2007).

Os seres humanos não sintetizam o ácido ascórbico a partir da glicose, devido à deficiência de L-gulonolactona oxidase, enzima final envolvida na síntese da vitamina C e, desta forma, é necessário adquiri-la na dieta alimentar (DALCIN et al, 2001).

Os frutos são consumidos ao natural, na forma de suco, refresco e sorvete, como fonte excepcional de vitamina C. Uma xícara do suco puro contém, aproximadamente, de 1 até 5 gramas desta vitamina. (LORENZI & MATOS, 2008). O

conteúdo de vitamina C varia em torno de 800mg/100g em frutos maduros, 1600mg/100g em frutos meio-maduros e 2700mg/100g em frutos verdes (MENEZES et al, 2009). Uma porção de 100g do fruto fresco provê 2.033% da Dose Diária Recomendada (RDA) de vitamina C e 28,76% de vitamina A necessária para um adulto (FREITAS, 2006).

Estudos farmacológicos registraram as propriedades da vitamina C como antioxidante e anti-infecciosa por aumentar a resistência e neutralizador os radicais livres, o que contribui para retardar o envelhecimento (LORENZI & MATOS, 2008). Kahl et al. (2011) revelaram que a acerola verde apresenta maior conteúdo de vitamina C do que a acerola madura, o que já era relatado por outros autores, como Lorenzi & Matos (2008), que afirmam que o maior teor da vitamina está nos frutos quase maduros (amarelos), embora o sabor do fruto maduro seja mais agradável. Com o amadurecimento, diminuem os índices de vitamina C e aumentam os de flavonoides, como rutina e quercetina, e os de sólidos solúveis (KAHL et al., 2011).

A vitamina C apresenta importantes efeitos fisiológicos na pele, dentre eles:: inibição da melanogênese, resultando no clareamento de manchas na pele, promoção na síntese de colágeno, atuando como cofator nas reações de hidroxilação de prolina e lisina, que são importantes aminoácidos promotores da conformação de tríplice-hélice das fibras de colágeno do tecido conjuntivo, além da prevenção da formação de radicais livres (DALCIN et al, 2001).

Verificou-se que a polpa mantida congelada perde lentamente o teor da vitamina C, enquanto os frutos congelados não perdem, sendo também mais facilmente separados para o uso (LORENZI & MATOS, 2008). O conteúdo de ácido ascórbico e a presença de antocianinas destacam a acerola dentro do campo dos alimentos funcionais, devido à capacidade destes compostos em capturar radicais livres no corpo humano (KAHL et al., 2011).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi desenvolver *cookies* funcionais utilizando polpa de acerola.

METODOLOGIA

Para desenvolver as três formulações dos *cookies* à base de polpa de acerola foi utilizada uma formulação base com os materiais descritos na

tabela 1. A obtenção da polpa deu-se através da maceração mecânica de frutos ainda não maduros, utilizando moinho de facas.

TABELA 1 – Ingredientes para formulação do *cookie* à base de Acerola

Ingredientes	Quantidade (%)
Ácido cítrico	0,37
Açúcar Mascavo	13,90
Bicarbonato de Sódio	0,37
Cacau em pó	2,78
Farinha de arroz	27,80
Farinha de trigo	18,50
Mel	3,70
Ovo	0,18
Polpa de Acerola	27,80
Uva passa	4,60

FONTE: SILVEIRA et al (adaptado), 2014.

Em um recipiente foram adicionadas as farinhas, o açúcar, o cacau em pó e o ácido cítrico. Houve uma mistura entre os ingredientes sólidos e, após isso, acrescentou-se o ovo, a uva passa e a polpa de acerola (obtida anteriormente). A massa formada foi homogeneizada, a princípio com a ajuda de uma espátula, e quando os ingredientes já haviam formado uma massa densa, a mesma foi manipulada com as mãos.

Com o auxílio de uma espátula menor, quantidades pequenas da massa foram manipuladas a fim de obter formato redondo e pouco espesso, característica dos *cookies* encontrados no mercado. Os *cookies* foram levados ao forno por 30 minutos, com temperatura aproximada de 180°C. Ao final, colheram-se amostras para realização dos testes, os quais avaliaram peso médio, umidade, acidez, pH e teor de cinzas, seguindo metodologia do Instituto

Adolfo Lutz.

Perda por dessecação (umidade) – Secagem direta em estufa a 105°C

Foram pesados 5 g da amostra em cápsula de porcelana, previamente tarada. Aqueceu-se durante 3 horas em estufa de circulação de ar. Resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente. Esta operação será repetida até peso constante. O teste foi realizado em triplicata (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Acidez

Pesou-se aproximadamente 3 g da amostra, transferiu-a para um erlenmeyer de 125 mL com o auxílio de 50 mL de água. Adicionou-se 2 gotas da solução fenolftaleína e titulou-se com solução de hidróxido de sódio 0,1 M, até coloração rósea. O teste foi realizado em triplicata (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Determinação do pH

Pesou-se 10 g da amostra em um béquer, a qual foi diluída com auxílio de 100 mL de água. Agitou-se o conteúdo até que as partículas ficassem uniformemente suspensas. Determinou-se o pH, com o aparelho previamente calibrado, operando-o de acordo com as instruções do manual do fabricante (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Cinzas

Foram pesados cerca de 8 g da amostra em um cadinho de porcelana, previamente seco e dessecado. Logo após, a amostra foi incinerada em mufla a 550°C, até eliminação completa de matéria orgânica e carvão. As cinzas devem ficar brancas ou ligeiramente acinzentadas. Resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente e pesou-se. A análise foi realizada em triplicata (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o desenvolvimento dos *cookies* funcionais foram testadas três formulações (F1, F2 e F3), a fim de obter um produto de aspecto aceitável e paladar agradável, sem perder o objetivo de alimento funcional.

A tabela 3 expressa a concentração dos ingredientes de formulações testadas para obtenção do *cookie*, onde a formulação F3 foi a qual obteve

melhor resultado. Este dado pode ser observado pois as formulações F1 e F2 não se tornaram aptas para a sequência, uma vez que suas formulações apresentaram-se inviáveis ao consumo.

O que pode ter tornado a F3 viável foi o fato de ter sido adicionada a farinha de trigo, visto que o uso da farinha de arroz não era capaz de conferir ao cookie o aspecto desejado, pois esta não possui glúten. O glúten é uma proteína encontrada no trigo e em outros alimentos capaz de conferir sabor e elasticidade agradável, devido à sua propriedade elástica que permite o aprisionamento dos gases produzidos durante o processo de fermentação (ex: pães) e, conseqüentemente, se torna um dos responsáveis pela leveza e crescimento do cookie (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2011).

TABELA 3 – Desenvolvimento das formulações.

Ingrediente s	F 1 (%)	F 2 (%)	F 3 (%)	Função
Ácido cítrico	0,35	0,40	0,37	Conservante e realçador de sabor
Açúcar Mascavo	13,3 0	13,9 0	13,9 0	Adoçante
Bicarbonato de Sódio	0,35	0,40	0,37	Agente de fermentação
Cacau em pó	2,66	2,80	2,78	Propriedade antioxidante, cardioprotetora e ativador de metabolismo
Farinha de arroz	44,3 3	37,0 5	27,8 0	Estruturação da massa
Farinha de trigo	-	-	18,5 0	Estruturação da massa
Mel	3,55	3,70	3,70	Adoçante

				natural
Amido de milho	-	9,25	-	Consistência na massa e leveza
Ovo	-	-	0,18	Agente emulsionante da massa
Polpa de Acerola	26,6 0	27,8 0	27,8 0	Princípio ativo; altas concentrações de vitamina C
Uva passa	8,86	4,70	4,60	Fonte de antioxidante e flavonoides

O rendimento foi de 12 cookies com peso médio de 27,121 g ± 3,574. Considerando que os cookies foram fabricados artesanalmente, pode-se justificar a elevada variação dos resultados correspondentes ao peso médio da amostra. A seguir (tabela 4), encontram-se os resultados das análises físico-químicas do produto final, onde os resultados são expressos pela média seguida de desvio padrão (n=3)

TABELA 4 – Características físico-químicas dos cookies à base de acerola

PARÂMETRO FÍSICO QUÍMICO	RESULTADO
Acidez (mL/ 100 g)	1,2739 ± 0,23
Cinzas (%)	5,45 ± 0,36
Peso médio (g)	27,121 ± 3,574
pH	5

Umidade (%)	10,80 ± 0,22
-------------	--------------

A acidez dos *cookies* obedece a legislação que preconiza acidez máxima de 2 mL em 100 g (ANVISA, 1978). Já para valores de pH, a legislação vigente não oferece parâmetros de comparação, porém a literatura informa que biscoitos fabricados no mercado possuem pH em torno de 7, o que não corresponde ao valor encontrado na amostra, podendo este estar alterado por falta de ajuste na concentração do ácido cítrico (AQUINO et al, 2010).

Tomando como base a resolução CNNPA nº 12 de 1978, o valor de referência relacionado à umidade de biscoitos e bolachas, onde também se enquadram os *cookies*, é de no máximo 14% p/p, evidenciando que o produto desenvolvido está dentro das normas. A baixa quantidade de umidade reflete em baixa atividade água do alimento que, por sua vez, implica menor probabilidade de crescimento de bactérias e fungos.

Outro fato a ser considerado diz respeito às cinzas, pois o valor não corresponde com os dados de AQUINO et al (2010), onde é encontrada concentração igual a 3, o que não reflete com os resultados para o cookie, que apresentou concentração de cinzas acima de 5.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento e comercialização dos *cookies* tornaram-se viáveis, de acordo com os resultados obtidos na F3. Contudo, faz-se necessário a realização de mais testes que tenham por finalidade a quantificação do principal ativo da polpa, a vitamina C, bem como testes complementares para garantir as boas práticas de fabricação do produto.

REFERÊNCIAS

AQUINO, A.C.M.S, MOES, R. S., LEO, K.M.M, FIGUEIREDO, A.G.D., CASTRO, A.A., Avaliação físico-química e aceitação sensorial de biscoitos tipo *cookies* elaborados com farinha de resíduos de acerola, **Rev Inst Adolfo Lutz**, nº 69, 3 ed. 2010; p 379-86

BEHLING, A.; MAFRA, C.; COLOMBO, R.; BAMBERG, R. **Cultura da Acerola**. Frederico Westphalen: Universidade Federal de Santa Maria,

2007.

CAVALCANTE, A. V.; MAGALHÃES, N. A.; SILVA, G. M. M.; WANDERLEY, C. R. P.; PESSOA, K. A. R., Produção de Ácido Cítrico por *Aspergillus niger* em Reatores Contendo Sacarose a partir da Fermentação de Soro de Queijo. **Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais: Belo Horizonte – MG, V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, 2014.

DALCIN, K.B.; SCHAFFAZICK, S.R.; GUTERRES, S.S, Vitamina C e seus derivados em produtos dermatológicos: aplicações e estabilidade, **Caderno de Farmácia**, v.19, n.2, 2013, p 69-79.

FOODS INGREDIENTS BRASIL, São Paulo: Editora Insumos Ltda, n. 6, 2009;

FREITAS, C. A. S. et al. Acerola: produção, composição, aspectos nutricionais e produtos. **Revista Brasileira de Agrociências**, v. 12, 2006;

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, versão online São Paulo: IAL, 1985.

KAHL, V. F. S.; SARMENTO, M. S.; NUNES, R. S.; FERRAZ, A. B. F.; ABIN-CARRIQUIRY, J. A.; MARTINEZ, M. M.; SILVA, J., Análise dos potenciais antígeno-tóxico e antioxidante de duas variedades de acerola (*Malpighia glabra L.*), Fp-19 e Okinawa, em diferentes estágios de maturação, **Revista de Iniciação Científica da ULBRA**, 2011;

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A., **Plantas medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas**, 2ª ed., Nova Odessa – SP, 2008;

MENEZES, A. R. V.; JÚNIOR, A. S.; CRUZ, H. L. L.; ARAUJO, D. R.; SAMPAIO, D. D., Estudo Comparativo do Pó da Acerola Verde (*Malpighia Emarginata D.C*) Obtido em Estufa por Circulação de Ar e por Liofilização, **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande**, v.11, n.1, p.1-8, 2009.

PACHECO, M.T.B.; SGARBIERI, V.C, Alimentos Funcionais: Conceituação e importância na saúde humana, Instituto de Tecnologia de Alimentos in: I Simposio Brasileiro sobre

benefícios da soja, 2001, Campinas **Proceesing** Londrina, EMBRAPA, 2001;

PASTORE, N. S.; HASAN, S. M.; ZEMPULSKI, D. A., Produção de Ácido Cítrico por *Aspergillus niger*: Avaliação de Diferentes Fontes de Nitrogênio e de Concentração de Sacarose, **ENGEVISTA**, v. 13, n. 3. p. 149-159, 2011;

RODRIGUES, C., **Desenvolvimento de bioprocesso para produção de ácido cítrico por fermentação no estado solido utilizando polpa cítrica**, 2006, Dissertação (Mestrado em Processo Biotecnológico), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

SILVEIRA, A. L. M; QUEIROZ , L. A. L.; FONSECA, R. M.; TEIXEIRA, N. de C.; MELO, A. C. P. A. de; LABOISSIÈRE, L. H. E. S.; ANDRADE, M. H. C., **Aproveitamento da Torta da Amêndoa da Macaúba (*Acrocomia Aculeata*) para Produção de Biscoito Tipo “Cookie”**, XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química, Florianópolis - SC, 2014;

SOUZA, F. P.; CAMPOS, G. R.; PACKER, J. F., Determinação da atividade fotoprotetora e antioxidante em emulsões contendo extrato de *Malpighia glabra* L. – Acerola, **Revista Ciências Farmaceuticas Básica Apl.**, v. 34, 2013, p. 69-77.