

## DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DOS ÍNDICES DE ACEITABILIDADE DE BRIGADEIROS FUNCIONAIS DE BATATA DOCE ENRIQUECIDOS COM *Spirulina platensis*

Mayara Gabrielly Germano de Araújo<sup>1</sup>; Edson Douglas Silva Pontes<sup>1</sup>; Handerson Lucas Duarte de Sales<sup>1</sup>; Carolina da Silva Ponciano<sup>1</sup>; Jéssica Lima de Moraes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandos do curso de Nutrição pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG);

<sup>2</sup>Orientadora/Professora do curso de Nutrição pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)  
E-mail para contato: gabrielly\_jp@hotmail.com

**Resumo:** Pesquisas esclarecendo a associação entre dieta e saúde, associadas a crescente necessidade e/ou vontade de consumir alimentos saudáveis e ricos em nutrientes, sem que haja o comprometimento da palatabilidade, têm impulsionado a indústria de alimentos no que se refere a busca incansável por inovações cujas funções vão além da oferta de nutrientes e de características sensoriais agradáveis. Esses produtos são caracterizados como alimentos funcionais e apresentam como funções primordiais o tratamento e a prevenção do risco de doenças crônicas não transmissíveis. O presente estudo trata-se de uma pesquisa descritiva de caráter experimental cujo objetivo foi produzir formulações de brigadeiros funcionais de batata doce (acrescidos e não acrescidos de *Spirulina platensis*) e analisar, por meio do índice de aceitabilidade, a influência da adição desta na aceitação dos produtos, de modo a apresentar um produto inédito, além de explorar as características sensoriais, nutricionais, funcionais, bem como criar métodos alternativos para o uso da microalga. Os experimentos foram conduzidos na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité/PB. Para tanto, foram recrutados 65 provadores não treinados, os mesmos avaliaram as formulações através de um formulário de análise sensorial. As formulações elaboradas obtiveram índices de aceitabilidade satisfatórios em todas as variáveis estudadas, demonstrando um bom potencial de venda dos brigadeiros enriquecidos, além da possibilidade de destinação destes a fins terapêuticos, devido à habilidade da *Spirulina* em combater patologias.

**Palavras-chave:** Alimento Funcional, *Ipomoea batatas*, *Spirulina*, Tecnologia de Alimentos.

### INTRODUÇÃO

As transfigurações comportamentais alimentares contribuíram fortemente com o ápice das doenças crônicas não transmissíveis, resultando em intensos gastos com a saúde pública, elevadas taxas de morbidade e mortalidade e avanço do conhecimento no que tange a relação entre alimentação e saúde (BRASIL, 2012).

Estas ocorrências possibilitaram a preocupação dos comensais para com a alimentação, sucedendo a forte exigência por alimentos saudáveis e ricos em variados nutrientes (sem que haja o comprometimento da palatabilidade), posto que a ingestão destes é imprescindível para o tratamento ou prevenção das enfermidades supracitadas (SILVA et al., 2011).

Diante do exposto, a indústria de alimentos tem buscado por inovações incansavelmente, oportunizando o surgimento de produtos alternativos que visam agregar além de características sensoriais agradáveis e nutrientes, por conter substâncias que auxiliam a

(83) 3322.3222

contato@conbracis.com.br

[www.conbracis.com.br](http://www.conbracis.com.br)

promoção de saúde, trazendo uma série de benefícios, dentre estes a redução do risco de doenças crônicas não transmissíveis e a manutenção do bem-estar físico e cognitivo (STRINGHETA et al., 2017).

As sobremesas correspondem a uma classe de preparações requisitadas pela população em geral, dentre estas destaca-se o brigadeiro, designado uma atrativa guloseima de origem brasileira, entretanto sua consumação abusiva pode desencadear a obesidade, a elevação da pressão arterial, taxas elevadas de glicose sanguínea, hipercolesterolemia e diabetes tipo 2 (SHINOHARA et al., 2013; SOARES et al., 2015).

À vista disso, torna-se imprescindível reformular a receita padrão, com o propósito de promover um toque natural, por meio da extinção de calorias vazias e exclusão de constituintes específicos (neste caso, o leite condensado, a manteiga e qualquer aditivo do tipo corante, aromatizante e conservante). Além do mais é possível associar todos os potenciais apresentados ao acréscimo de matérias-primas funcionais, neste caso a *Spirulina platensis*, o cacau em pó e a batata doce.

Guo et al. (2016) ressalta que o Brasil é responsável pela majoritariedade em termos de produção de batata doce, se tornando uma alavanca socioeconômica, por ser de fácil cultivo, de ampla adaptação, apresentar alta tolerância à seca, exigir baixo custo de produção e participar do suprimento de energia, vitaminas (C, A e do complexo B) e minerais.

O vocábulo *Spirulina* refere-se as variadas espécies de bactérias que pertencem ao filo *Cyanobacteria*, no entanto algumas destacam-se no tocante a alimentação humana, dentre estas a *Spirulina platensis* (OLIVEIRA et al., 2013). Este destaque decorre do seu perfil nutricional (incluindo proteínas de alta qualidade, vitaminas do complexo B, minerais, antioxidantes  $\beta$ -caroteno e vitamina E) e de atividades terapêuticas conferidas (efeitos anticetogênico, anti-hipertensivo, modulador do sistema imunológico e regulador da resposta alérgica, ademais esta atua na redução da hipercolesterolemia, no aumento da absorção intestinal de vitaminas e minerais, no aumento dos lactobacilos intestinais, além de ser coadjuvante no tratamento da obesidade, anemia e outros (AMBROSI et al., 2008).

Considerando o abordado, foram elaborados, em carácter experimental, brigadeiros funcionais de batata doce enriquecidos com *Spirulina platensis*, com a finalidade de apresentar um produto inédito, além de explorar as características sensoriais, nutricionais, funcionais, bem como criar métodos alternativos para o uso da microalga.

## **METODOLOGIA**

## CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa de laboratório de caráter experimental com intuito de produzir formulações de brigadeiros funcionais de batata doce (acrescidos e não acrescidos de *Spirulina platensis*) e analisar, por meio do índice de aceitabilidade, a influência da adição desta (em diferentes concentrações) na aceitação dos produtos.

## MATÉRIA-PRIMA

Para a elaboração dos produtos utilizou-se os seguintes ingredientes: cacau em pó, leite bovino integral em pó, açúcar cristal, água, chocolate granulado, batata doce e *Spirulina platensis*, estes foram adquiridos no comércio local da cidade de Cuité/PB, com exceção da Spirulina, obtida na zona rural do município de Santa Terezinha/PB.

## LOCAL DE EXECUÇÃO DA PESQUISA E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O processamento dos brigadeiros foi executado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité/PB (LTA/CES/UFCG) e a avaliação sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da referida instituição (LASA/CES/UFCG). Ademais vale enaltecer que foram realizados ensaios pilotos em período anterior ao experimento, estes propiciaram a definição das formulações.

## ELABORAÇÃO DOS BRIGADEIROS

O fluxograma de elaboração dos brigadeiros pode ser visualizado na Figura 1. Procedeu-se primeiramente a obtenção dos ingredientes, estes foram previamente selecionados (visando à qualidade nutricional e a minimização do risco de contaminação microbiana) e levados para o LTA. Seguidamente a batata doce foi imediatamente higienizada, utilizando água e solução clorada por 15 minutos. Posterior a higienização realizou-se os processos de pesagem e mensuração, segundo as quantidades específicas para cada formulação, dispostas na Tabela 1. Após a cocção, a batata doce foi amassada com auxílio de um garfo até a obtenção da textura de purê. Subsequentemente todos os ingredientes foram misturados: primeiramente o leite bovino integral em pó, o cacau em pó e o açúcar cristal, em seguida foram adicionadas à massa a água, a batata doce e a microalga, posteriormente realizou-se o processo de homogeneização por 3 minutos. A massa homogênea obtida foi boleada manualmente, de

acordo com o formato convencional de brigadeiro, seguidamente incorporou-se os granulados, formando os brigadeiros. Os produtos obtidos foram inseridos em embalagens específicas e armazenados sob refrigeração (em uma faixa de temperatura  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) até o momento da análise sensorial.

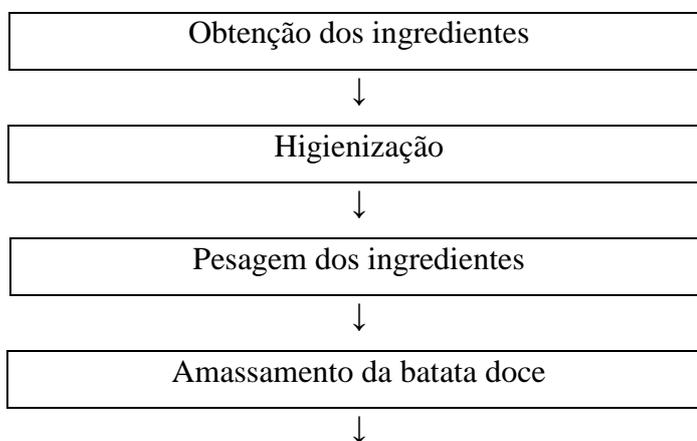
Vale ressaltar que a quantidade de *Spirulina* adicionada obedeceu aos critérios de porcentagem em relação ao leite em pó, em que 100g equivalia a 100%. A amostra controle, codificada como 157, não apresentou a microalga (0%), ao passo que as demais amostras sofreram adição da mesma em diferentes concentrações: 295 (4%) e a 354 (8%).

**Tabela 1** – Formulações dos brigadeiros funcionais de batata doce acrescidos e não acrescidos de *Spirulina*.

INGREDIENTES	UNID.	FORMULAÇÃO		
		157	295	354
Leite bovino integral em pó	g	100	96	92
Cacau em pó	g	30	30	30
Açúcar cristal	g	45	45	45
Água	mL	50	50	50
Batata doce	g	150	150	150
<i>Spirulina</i>	g	0	4	8

Fonte: acervo dos autores (2018). 157- Brigadeiro não adicionado de *Spirulina*; 295- Brigadeiro com 4% de *Spirulina*; 354- Brigadeiro com 8% de *Spirulina*.

**Figura 1** – Fluxograma de processamento dos brigadeiros funcionais de batata doce acrescidos e não acrescidos de *Spirulina*.





Fonte: acervo dos autores (2018).

As etapas pertinentes ao processamento foram facilmente executadas, entretanto, foi indispensável o cumprimento das boas práticas de fabricação (BPF) para minorar os riscos de contaminação e facilitar o alcance de um produto de boa qualidade. A formulação se propôs a oferecer um produto que conciliasse as propriedades da batata doce e a riqueza de nutrientes da *Spirulina*, além de ser uma alternativa saudável para matar a vontade de comer doce.

## ANÁLISE SENSORIAL

Os testes foram conduzidos através do recrutamento de provadores não treinados, estes, antes de participarem da pesquisa foram interrogados sobre a disponibilidade, o interesse em colaborar, a presença de alguma restrição alimentar, de problema de saúde e/ou de alguma deficiência física que viesse comprometer a avaliação sensorial dos produtos, especificamente relacionada a três dos sentidos humano: olfato, paladar e visão, e, por fim, sobre o ato de consumir sobremesas e produtos à base de batata doce.

Perante a aceitação em participar da pesquisa e atendimento aos critérios de inclusão, conforme o preconizado pela Resolução do Conselho Nacional de Saúde n° 466 de 12 de dezembro de 2012, apresentou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), ao passo que os termos foram assinados iniciaram-se os testes, ademais, o universo amostral contou com 65 provadores não treinados, alunos e funcionários da UFCG, de ambos os sexos.

Para o teste de aceitação sensorial, foi utilizada a escala hedônica estruturada de nove pontos, abrangendo 9= gostei muitíssimo a 1= desgostei muitíssimo, os atributos avaliados foram aparência, cor, aroma, sabor, consistência e avaliação global, de acordo com método descrito por Meigaard et al. (1999).

## DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ACEITABILIDADE

Calculou-se o índice de aceitabilidade (IA) baseando-se nos resultados do teste de aceitação sensorial, adotando-se a expressão: “IA (%) = Ax100/B”; em que “A” refere-se à nota média obtida para o atributo do produto, e “B”, a nota máxima dada ao atributo do produto. Para que o IA seja considerado satisfatório o mesmo tem que apresentar um resultado igual ou maior que 70% (DUTCOSKY, 1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aceitabilidade dos brigadeiros pode ser visualizada na Tabela 2, representada pelo índice de aceitabilidade.

**Tabela 2** - Distribuição dos índices de aceitabilidade de brigadeiros funcionais de batata doce acrescidos e não acrescidos de *Spirulina* (n=65).

Variável	157	295	354
Aparência	84%	89%	89%
Cor	92%	92%	91%
Aroma	89%	88%	87%
Sabor	87%	78%	81%
Consistência	78%	78%	82%
Avaliação Global	86%	82%	85%

Fonte: acervo dos autores (2018). 157- Brigadeiro não adicionado de *Spirulina*; 295- Brigadeiro com 4% de *Spirulina*; 354- Brigadeiro com 8% de *Spirulina*.

Segundo Dutcosky (1996), para que um produto seja tido como aceito em seus atributos sensoriais é imprescindível que atinja o índice mínimo de aceitabilidade de 70% da amostra avaliada. Contudo, pode-se afirmar que as formulações avaliadas obtiveram índices de aceitabilidade satisfatórios em todas as variáveis estudadas, posto que foram superiores a 70%.

As formulações apresentaram índices de aceitabilidade muito semelhantes, porém a formulação não acrescida de *Spirulina* (157) exibiu percentuais mais altos para os quesitos aroma, sabor e avaliação global.

Também constatou-se diferenças mínimas em relação a cor das três formulações, este acontecimento pode ser proveniente da utilização do cacau em pó e do chocolate granulado, dado que atuaram mascarando a cor conferida pela

microalga, esta estratégia adotada se mostra um potencial de aplicação pela indústria de alimentos, em virtude da afirmação de Moraes et al. (2006) no que tange a rejeição de alguns produtos derivados de microalgas (diante da aparência), devido a coloração verde.

É necessário voltar muita atenção para os quesitos aparência e cor, uma vez que estes são os primeiros atributos a serem percebidos pelos consumidores, interferindo diretamente na sua aceitabilidade, antes mesmo da degustação (LÉON et al., 2006).

As microalgas, incluindo a *Spirulina*, apresentam grande potencial no que tange a nutrição humana e a aplicabilidade terapêutica, devido os seus variados nutrientes e compostos bioativos, exercendo diretamente efeitos desejáveis para a saúde, o que é de suma importância, principalmente diante do cenário de patologias atual (VAZ et al., 2016).

Os resultados satisfatórios alcançados podem ser provenientes da utilização da batata doce como base da preparação, considerando o fato de os produtos derivados desta matéria-prima serem geralmente bem aceitos, por esta se configurar como um alimento que está enraizado na cultura alimentar brasileira (PEREIRA et al., 2017).

## CONCLUSÃO

Esta pesquisa aponta, por meio de resultados comprobatórios, que a elaboração dos brigadeiros funcionais de batata doce enriquecidos com *Spirulina platensis* apresentam potencialidades de comercialização, por veicular uma adesão relevante pelo público, sendo possível adquirir lucros com tais matérias-primas, ademais se pôde demonstrar a viabilidade de introdução desses ingredientes como alternativa para enriquecimento nutricional e aproveitamento terapêutico.

## REFERÊNCIAS

AMBROSI, M. A.; REINEHR, C. O.; BERTOLIN, T. E.; COSTA, J. A.V.; COLLA, L. M. Propriedades de saúde de *Spirulina* spp. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 29, n. 2, p. 109-117, 2008.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Marco de Referência de Educação alimentar e nutricional para as políticas públicas**. Brasília: MDS, 2012.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: DA Champagnat, 1996.

GUO, L., HU, J., ZHANG, J.; DU, X. The role of entanglement concentration on the hydrodynamic properties of potato and sweet potato

(83) 3322.3222

contato@conbracis.com.br

[www.conbracis.com.br](http://www.conbracis.com.br)

starches. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 93, p. 1-8, 2016.

LEÓN, K.; MERY, D.; PEDRESCHI, F.; LEÓN, J. Color measurement in L\* a\* b\* units from RGB digital images. **Food Research International**, v. 39, n. 10, p. 1084–1091, 2006.

MEIGAARD, M., CIVILLE, B., CARR, T. **Sensory Evaluation Techniques**. 3 ed. Boca Raton: CRC Press, 1999.

MORAIS, M. G. Biscoitos de chocolate enriquecidos com *Spirulina platensis*: Características físico-químicas, sensoriais e digestibilidade. **Alimentos e Nutrição**, v. 17, p. 323-328, 2006.

OLIVEIRA, C. A.; CAMPOS, A. A. O.; RIBEIRO, S. M. R.; OLIVEIRA, W. C.; NASCIMENTO, A. G. Potencial nutricional, funcional e terapêutico da cianobactéria *spirulina*. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição**, v. 5, n. 1, p. 52-59, 2013.

PEREIRA, D. E.; BIDÔ, R. C. A.; BEZERRA, M. R. O.; OLIVEIRA, S. D.; NERIS, A. R.; MARTINS, A. C. S. Índice de aceitabilidade de beijinho de batata doce (*Ipomoea batatas L.*) com e sem lactose. In: SILVA, A. M.; DANTAS, C. O.; SOUSA, A. O.; BARBOSA JUNIOR, L. G.; NASCIMENTO, L. S. (Org.). III Encontro Nacional da Agroindústria: desafios da segurança alimentar. 1 ed. Campina Grande: Instituto de Bioeducação – IBEA, v. 1, p. 941-946, 2017.

SILVA, F. D.; PANTE, C. F.; PRUDÊNCIO, S. H.; RIBEIRO, A. B. Elaboração de uma barra de cereal de quinoa e suas propriedades sensoriais e nutricionais. **Alimentação e Nutrição**, v. 22, n. 1, p. 63-69, 2011.

SHINOHARA, N. K. S.; OLIVEIRA, K. K. G.; PADILHA, M. R. F.; FARIAS, P. O. L.; NASCIMENTO, V. S. Leite condensado: gerações do leite moça. **Contextos da Alimentação**, v. 2, n. 1, p. 75-93, 2013.

SOARES, L. E. G.; ALVES, T.; FRANCISCO, A. C. B.; RABELO, P. R.; NAGATA, C. L. P. Desenvolvimento de brigadeiro elaborado com biomassa de banana verde, com efeito prebiótico e antioxidante. **Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 5, n. 2, 2016.

STRINGHETA, P. C.; OLIVEIRA, T. T.; GOMES, R. C.; AMARAL, M. P. H.; CARVALHO, A. F.; VILELA, M. A. P. Políticas de saúde e alegações de propriedades funcionais e de saúde para alimentos no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 43, n. 2, p. 181-194, 2007.

VAZ, B. S.; MOREIRA, J. B.; MORAIS, M. G.; COSTA, J. A. V. Microalgae as a new source of bioactive compounds in food supplements. **Current Opinion in Food Science**, v. 7, p. 73-77, 2016.