



## AVALIAÇÃO DO USO DO SORO DE LEITE NA ELABORAÇÃO DE BISCOITO DE POLVILHO E O SEU POTENCIAL NA FORTIFICAÇÃO PROTEICA

**Hellen Aparecida F. BOSCO<sup>1</sup>; Carlos Henrique R. BARBOSA<sup>2</sup>; Lara Cristina da SILVA<sup>3</sup>; Rubner G. PEREIRA<sup>4</sup>; Eduardo C. DIAS<sup>5</sup>; Michelle S. RAMOS<sup>6</sup>**

### RESUMO

Alimentos fortificados é uma alternativa encontrada por algumas indústrias para atender a expectativa dos consumidores por produtos que possam agregar maior valor nutritivo. Considerando a redução de custos, impactos ambientais, tratamento de resíduos e, sobretudo, a possibilidade de incrementar a composição proteica de produtos alimentícios, o soro de leite destaca-se em virtude do seu alto valor biológico e grande potencial de aproveitamento. Assim, o objetivo deste trabalho foi elaborar biscoitos de polvilho utilizando o soro de leite como ingrediente em substituição parcial ou total da água. Foram elaborados 4 tratamentos do biscoito de polvilho contendo 0% (450 mL de água - controle), 50%, 75% e 100% de soro de leite. Os tratamentos foram analisados quanto a sua composição físico-química. Os resultados das análises demonstraram que os biscoitos não apresentaram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos, pelo teste de Tukey. Embora o aproveitamento do soro seja uma alternativa viável para evitar o seu descarte, neste trabalho as concentrações testadas não foram suficientes para exercer o papel de enriquecimento proteico nos biscoitos.

**Palavras-chave:** Coproduto; Fécula; Laticínios; Proteína; Sustentabilidade.

### 1. INTRODUÇÃO

A fortificação consiste no acréscimo de um ou mais nutrientes, contidos ou não no produto, no objetivo de prevenir possíveis carências nutricionais e promover a manutenção da saúde (Marques et al.; 2012). Neste sentido, as indústrias de alimentos enquanto agente transformador de alimentos podem viabilizar a produção desses alimentos gerando impactos positivos diretos na saúde do consumidor.

Tipicamente brasileiro, o biscoito de polvilho é um produto assado elaborado a partir da fécula de mandioca fermentada (polvilho azedo), água, sal, ovos e óleo vegetal. Esse produto é produzido em formatos variados, apresenta textura crocante e é amplamente comercializado no Brasil (Cereda, 1983; Gamieiro et al., 2003; Ribeiro, 2006). Em média, uma porção de 100 g de biscoito de polvilho fornece 293 kcal, 52,3 g de carboidratos, 9,0 g de lipídeos e 2,8 g de proteínas (Philippi, 2017). Com

<sup>1</sup>Discente do curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: hellen.bosco@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

<sup>2</sup>Discente do curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: carlos.amos@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

<sup>3</sup>Discente do curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: lara.cristina@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

<sup>4</sup>Docente coorientador, IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes. E-mail: rubner.pereira@ifsuldeminas.edu.br.

<sup>5</sup>Docente coorientador, IFTO – *Campus* Dianópolis. E-mail: eduardo.dias@ifto.edu.br.

<sup>6</sup>Docente orientadora, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: michelle.amos@ifsuldeminas.edu.br.

base nesses dados é possível perceber que o biscoito de polvilho é um produto com baixo teor de proteínas.

O soro lácteo é um produto rico em nutrientes, incluindo a fração proteica, considerada de maior importância nutricional, composta por:  $\beta$ -lactoglobulina,  $\alpha$ -lactoalbumina, caseinomacropeptídeos, soroalbumina, imunoglobulinas, proteases-peptonas, lactoferrina e proteínas minoritárias. As proteínas do soro apresentam alta digestibilidade e contêm todos os aminoácidos essenciais nas quantidades necessárias ao organismo humano (Cislaghi et al., 2018). Oriundo da produção de queijos, o soro é considerado um coproduto da indústria de laticínios que apresenta grande potencial de poluição ambiental. Sendo assim, alternativas de aproveitamento do soro têm sido estudadas, tendo em vista a presença de proteínas de alto valor biológico. Em relação à sua composição proteica, a literatura reporta diversas possibilidades de aproveitamento deste resíduo, dentre elas na área da panificação, com o uso do soro concentrado no enriquecimento de biscoitos (Dias et al. 2022) e o uso do soro em pó na produção de pão de queijo (Tesser, et al. 2010). Embora já existam pesquisas com soro concentrado e soro em pó, ainda são limitados os estudos que investigam a substituição da água pelo soro na forma líquida para elaboração de biscoitos de polvilho.

A inclusão de soro de leite na formulação do biscoito de polvilho pode ser uma estratégia viável para aumentar seu valor nutricional, considerando seu baixo teor proteico, ao mesmo tempo em que promove o aproveitamento desse resíduo industrial e diminui os custos relacionados ao seu tratamento. Assim, o objetivo deste trabalho foi incorporar o soro de leite na elaboração de biscoitos de polvilho assados visando o aumento do teor proteico neste produto e sugerir uma alternativa viável para evitar seu descarte, além de desenvolver um produto diferenciado e potencialmente atraente para os consumidores.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

A elaboração dos biscoitos de polvilho foi realizada na Cozinha Experimental do IFSULDEMINAS - Campus Machado utilizando o soro de leite resultante da fabricação do queijo Minas Frescal produzido pelo Laticínios Escola, situado no Campus Machado.

Foram elaboradas quatro formulações distintas de biscoitos de polvilho contendo as seguintes proporções de soro de leite para cada tratamento (TB): 0 % (TB<sub>1</sub> - controle); 50 % (TB<sub>2</sub>); 75 % (TB<sub>3</sub>) e 100 % (TB<sub>4</sub>). Essas proporções foram baseadas na substituição da água utilizada na formulação padrão de biscoito de polvilho. Na preparação da formulação padrão, foram utilizados 500 g de polvilho azedo, 450 mL de água filtrada, 120 mL de óleo de soja, 60 g de ovo e 8 g de sal. Considerando que a água corresponde a quase 40 % dos ingredientes usados na formulação, justifica-se a utilização do soro como substituto direto para o possível aumento do teor proteico deste biscoito.

As análises físico químicas dos biscoitos de polvilho foram realizadas no Laboratório de

Bromatologia do IFSULDEMINAS - Campus Machado, onde foi quantificado o teor proteico, conteúdo de umidade e teor de cinzas. Todas as análises foram realizadas em triplicatas conforme metodologia descrita por *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 2012).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados (Tabela 1), foi possível observar que não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos avaliados.

**Tabela 1.** Médias dos resultados das análises físico química.

Tratamento	Umidade	Cinzas	Proteínas
Controle	14,22 % <sup>a</sup>	1,72 % <sup>a</sup>	1,79 % <sup>a</sup>
50 % soro	10,37 % <sup>a</sup>	1,92 % <sup>a</sup>	1,72 % <sup>a</sup>
75 % soro	14,84 % <sup>a</sup>	1,72 % <sup>a</sup>	2,23 % <sup>a</sup>
100 % soro	12,83 % <sup>a</sup>	1,92 % <sup>a</sup>	2,37 % <sup>a</sup>

Em uma mesma coluna, médias com letras iguais não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Sendo assim, a incorporação do soro de leite na formulação dos tratamentos testados não foi suficiente para aumentar o teor de proteínas nos biscoitos de polvilho. Também não foram observadas diferenças significativas com relação ao teor de umidade e cinzas entre os tratamentos.

O fato de o biscoito de polvilho não ter apresentado valores relevantes no conteúdo proteico pode estar associado a forma com que o soro foi usado na formulação, ou seja, na sua forma líquida. De acordo com (Cislaghi et al., 2018) o soro possui cerca de 5,3 g de proteínas por litro de soro, dessa forma, apesar do soro conter proteínas de alto valor biológico, a quantidade incorporada à formulação pode ter sido limitada devido a concentração de proteína presente no soro não ser suficiente para se obter um biscoito classificado como fortificado, aliada a redução da concentração proteica em virtude da participação da água nas formulações TB<sub>2</sub> e TB<sub>3</sub>, o que não foi suficiente para ter valores expressivos de proteína nos biscoitos. De acordo com a Instrução Normativa 75/2020 (Brasil, 2020), para um alimento como o biscoito de polvilho ser considerado de alto teor de proteína, ele deve ter, no mínimo, 5 g em cada porção de 30 g do produto, o que corresponde a 16,7% de proteína em 100 g de biscoito.

A adição de soro de leite na formulação de alimentos já tem sido estudada. Dias et al., (2022) avaliaram o efeito do concentrado proteico de soro na elaboração de cookies e verificou-se que o concentrado proteico promoveu a formação óssea nas mulheres. Em um trabalho realizado por Tesser et al. (2010) foi investigado a adição de soro de leite em pó na elaboração de pão de queijo. Os resultados encontrados quanto ao conteúdo proteico demonstraram que as formulações elaboradas com soro de queijo apresentaram maior teor proteico quando comparado ao pão de queijo tradicional,

sem a adição do soro.

#### 4. CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou que, para as concentrações de soro testadas não foi possível o enriquecimento proteico dos biscoitos de polvilho. Desta forma, sugere-se novos estudos para o aproveitamento do soro na elaboração de biscoitos de polvilho, em diferentes concentrações e na sua forma ultrafiltrada e desidratada, com o propósito de incrementar o valor nutricional desse produto.

#### REFERÊNCIAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis**. 19<sup>th</sup> ed. Gaithersburg, 2012, 3000 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Instrução Normativa IN nº 75, de 8 de outubro de 2020**. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-75-de-8-de-outubro-de-2020-282071143>. Acesso em: 01 set. 2025.

CEREDA, M. P. Padronização para ensaios de qualidade da fécula de mandioca fermentada (polvilho azedo). I. Formulação e preparo de biscoitos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 17, n. 3, p. 287- 295, 1983.

CISLAGHI, F.P.C.; BADARÓ, A.C.L.; PINTO, E.P.; SCARABOTTO, L. **Aproveitamento do Soro de Leite nas Agroindústrias**. Francisco Beltrão: Ed. Jornal de Beltrão, 2018, 40 p.

DIAS, T.A.; BORGHETTI, G.C.; GUTKOSKI, L.C.; ALVES, A.L.S.; BERTOLIN, T.E. Cookie enriquecido com concentrado proteico de soro de leite e seus benefícios no metabolismo ósseo. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 5, n. 4, p. 14451-14462, 2022.

GAMEIRO, A.H.; CARDOSO, C.E.L.; BARROS, G.S.A.C.; ANTIQUEIRA, T.R. **A indústria do amido de mandioca**. Brasília: EMBRAPA, 2003. 201p.

MARQUES, M.F.; MARQUES, M.M.; XAVIER, E.R.; GREGÓRIO, E.L. Fortificação de alimentos: uma alternativa para suprir as necessidades de micronutrientes no mundo contemporâneo. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 38, n. 1, p. 79-86, 2012.

PHILLIPI, S.T. **Tabela de Composição de Alimentos** – Suporte para Decisão Nutricional. 5a Ed. São Paulo: Editora Saraiva. 2016.

RIBEIRO, K.M. **Efeito da composição nas isotermas de sorção e características do biscoito de polvilho**. 2006. 177f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Departamento de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, MG.

TESSER, I.C.; FARÍÑA, L.O.; SCHREPP, T.; MENDONÇA, S.N.T.G. Elaboração de pão de queijo adicionado de soro de leite em pó. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, Jan/Fev, nº 372, v. 65: p. 3-8, 2010.