

ANÁLISE DE PERFIL DE TEXTURA EM MUFFINS COM SUBSTITUIÇÃO DE GORDURA POR OLEOGEL

**HELENA FARIAS MATTOS¹; GRAÇA MUAGA²; SAMUEL MACHADO ABREU³;
BRUNA DA FONSECA ANTUNES⁴; ÁLVARO RENATO GUERRA DIAS⁵**

¹Universidade Federal de Pelotas – helena.mattos@ufpel.edu.br

²Universidade Federal de Pelotas – gmuaga205@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – abreumachado31@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – brunafonsecaantunes@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – alvaro.guerradias@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Na panificação, as gorduras desempenham um papel muito importante. Gorduras sólidas, como a gordura vegetal, é amplamente utilizada pois adiciona atributos sensoriais e de qualidade, como textura, sabor e aromas, também conferem atributos tecnológicos e funcionais como maior prazo de validade e saciedade. Também desempenham um papel importante na incorporação de ar durante o preparo da massa e na prevenção da junção das bolhas de gás, o que ajuda a obter um produto de panificação com maior volume e um miolo mais macio, fino e delicado (Oh *et al.*, 2017; Silva *et al.*, 2023).

Entretanto, os agentes de gorduras animais e vegetais convencionais comumente contêm ácidos graxos saturados, colesterol e trans (Alvarez-Ramirez *et al.*, 2020) e podem causar uma variedade de efeitos adversos à saúde, como o aumento de risco de doenças cardiovasculares (Oh *et al.*, 2017), diabetes tipo II, distúrbios do metabolismo e obesidade. Embora a eliminação de ácidos graxos trans seja possível por meio da substituição de gorduras hidrogenadas nas formulações, as saturadas são predominantes na maioria dos alimentos processados (Silva *et al.*, 2023). As gorduras insaturadas, presentes na fase líquida, apresentam dificuldades de serem incorporadas nos produtos alimentícios de panificação, levando a características texturais e sensoriais negativas (Alvarez-Ramirez *et al.*, 2020).

Os oleogéis são estruturados com um oleogelador que forma um sólido ou semissólido com alta retenção de óleo. Isso resulta em um sistema com aparência e funcionalidade similar à gordura sólida, mas com perfil lipídico de ácido graxos insaturados. Fonte de gorduras insaturadas, esse método consiste em uma estruturação de lipídios, que tem sido aplicado em diferentes formulações (Silva *et al.*, 2023). Em produtos de panificação ele já tem sido empregado em biscoitos (Leahu *et al.*, 2025), mas é necessário estender o uso de oleogéis aos produtos assados e aerados, como pães e bolos, visto que a gordura serve para um dos aspectos mais importantes que é reter o ar.

De acordo com o Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL, 2022), no Brasil o consumo de bolos industrializados em 2020 foi de 0,042 milhões de toneladas, além do setor de confeitaria obter um faturamento de R\$ 12 milhões por ano, segundo a Agência Paulista de Promoção de Investimentos e Competitividade (INVESTSP, 2024). O consumo de bolos e produtos confeitados é amplamente presente na rotina alimentar da população brasileira, o que reforça a importância de desenvolver alternativas que promovam melhorias nutricionais nesses alimentos. Em especial, destaca-se a necessidade de reduzir o teor de gorduras

saturadas nas formulações de produtos panificados, sem comprometer sua qualidade sensorial e tecnológica.

Nesse sentido, a demanda por opções mais saudáveis contribui para as pesquisas de redução desses teores de gordura saturada, sem comprometer os atributos sensoriais e tecnológicos dos alimentos. Os oleogéis entram como uma fonte promissora para a substituição. O presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos da substituição parcial (50%) e total (100%) da gordura vegetal (margarina) por oleogel na formulação de *muffins*.

2. METODOLOGIA

Foram utilizados os ingredientes bases para o *muffin*, como farinha de trigo tipo 1, açúcar refinado, ovos, leite integral, margarina comercial e fermento químico. Para o oleogel foi utilizado óleo de soja, amido de trigo e cera de abelha, todos os materiais foram adquiridos no comércio local da cidade de Pelotas/RS.

Para a produção dos *muffins* foram produzidas três formulações: sem substituição da gordura MC (0% oleogel); substituição parcial de gordura MP (50% oleogel) e substituição total de gordura MT (100% oleogel). A formulação do *muffin* foi constituída por farinha de trigo (100%), ovos (60%), gordura (40%), açúcar refinado (100%) e leite (50%). Para a preparação das massas, foram misturados a farinha e o açúcar, depois adicionado os ovos, a gordura e o leite, e por fim adicionado o fermento químico. Para cada formulação, 50 e 100% de substituição da margarina por oleogel, foi repetido o mesmo processo. A análise de perfil de textura dos *muffins* com substituição de gordura foi realizado com base em Nunes *et al.* (2024), utilizando um texturômetro (Stable Micro systems, TA.XT Plus, Goldaming, UK) equipado com um probe cilíndrico de 50mm. As amostras foram submetidas a uma compressão dupla com uma sonda cilíndrica de extremidade plana a uma velocidade de mm/s. Os parâmetros investigados por meio da análise de ATP foram dureza, adesividade, espalhabilidade, gomosidade, coesividade, mastigabilidade e resiliência. Os dados são apresentados como a média de 3 medições realizadas em 6 *muffins*, as análises foram realizadas com os *muffins* inteiros.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A textura é um atributo crucial na aceitação de produtos de panificação. A análise (Tabela 1) demonstrou que a substituição de 50% da gordura vegetal por oleogel (MP) não alterou significativamente a dureza em relação ao padrão (MC) ($p > 0,05$), porém a substituição total (MT) aumentou essa propriedade ($p < 0,05$). Esse resultado está relacionado à densidade dos *muffins*, já que menor volume gera miolo mais denso e firme, conforme também apontado por Alvarez-Ramirez *et al.* (2020).

A substituição de gordura por oleogel influenciou diversas propriedades de textura dos *muffins*. A adesividade aumentou conforme o grau de substituição, sendo significativa em relação ao MC, resultado também observado por Alvarez-Ramirez *et al.* (2020). Esse efeito pode estar ligado à estrutura menos cristalina e mais amorfa dos oleogéis, que deixam a textura úmida e pegajosa (Silva *et al.*, 2023), enquanto a adesividade é definida como o trabalho necessário para separar o alimento de uma superfície (Calabuig, 2012).

Tabela 1: Resultados a análise de perfil de textura.

	MC	MP	MT
Dureza (N)	6,69 ± 0,12 ^b	6,16±0,09 ^b	8,42±0,07 ^a
Adesividade	-19,27±3,59 ^b	-99,81±9,54 ^a	-108,82±7,99 ^a
Espalhabilidade	0,79±0,01 ^c	0,89±0,02 ^a	0,84±0,007 ^b
Coesividade	0,49±0,01 ^a	0,50±0,01 ^a	0,54±0,01 ^a
Gomosidade	334,69±12,2 ^b	287,15±16,87 ^c	469,26±15,50 ^a
Mastigabilidade (N)	2,48±0,14 ^b	2,55±0,11 ^b	3,89±0,12 ^a
Resiliência	0,20±0,00 ^c	0,21±0,00 ^b	0,24±0,00 ^a

*Legenda: MC (0% oleogel); MP (50% oleogel); MT (100% oleogel). Os valores são médias ± desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente a $p < 0,05$.

A espalhabilidade diferiu entre todas as amostras, com maior valor no MP, indicando maior maciez e deformabilidade, possivelmente pelo equilíbrio entre a gordura vegetal e o oleogel, atributo relevante em alternativas à margarina (Wang et al., 2024). A coesividade não apresentou diferenças significativas entre MC, MP e MT ($p > 0,05$), divergindo de Alvarez-Ramirez et al. (2020), diferença atribuída ao tipo de gordura padrão utilizada (vegetal ou animal). A gomosidade foi maior no MT ($p < 0,05$), em linha com Malvano et al. (2022), que também relataram aumento dessa propriedade com maiores adições de oleogel; já a mastigabilidade diferiu apenas no MT, explicada pela firmeza e pegajosidade da cera de abelha usada no oleogel em comparação à margarina (Wang et al., 2023). Por fim, a resiliência apresentou diferença entre todas as amostras ($p < 0,05$), com maior valor no MT, resultado também descrito por Alvarez-Ramirez et al. (2020), reforçando a capacidade do oleogel de estruturar e aumentar a firmeza dos *muffins*, propriedade ligada ao retorno da amostra à forma original (Wang et al., 2023; Calabuig, 2012).

4. CONCLUSÕES

O presente estudo avaliou os efeitos da substituição parcial e total da gordura vegetal, margarina, por oleogel de amido de trigo, óleo de soja e cera de abelha nas propriedades físicas e texturais de *muffins*. Em relação aos atributos de textura a substituição da gordura vegetal por oleogel influenciou significativamente diversos parâmetros de textura dos *muffins*. A amostra com 100% de substituição por oleogel apresentou os maiores valores de dureza, gomosidade, mastigabilidade e resiliência, indicando uma textura mais firme e resistente. Por outro lado, a espalhabilidade foi maior na formulação com 50% de substituição, o que pode indicar uma melhor maleabilidade nesse ponto intermediário. Já a adesividade foi negativa em 0% e 50%, mas se tornou altamente positiva em 100%, sugerindo maior pegajosidade. A coesividade, no entanto, não apresentou diferença significativa entre as amostras. Esses resultados indicam que o uso total de oleogel altera de forma mais expressiva a estrutura do produto, enquanto a substituição parcial pode equilibrar melhor as propriedades texturais. Isso sugere que esses oleogéis de amido de trigo, óleo de soja e cera de abelha são promissores para aplicações em *muffins* como alternativas à margarina, com perfis nutricionais aprimorados e baixos níveis de gordura saturada/trans.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Paulista de Promoção de Investimentos e Competitividade. Com faturamento de R\$ 12 bilhões por ano, setor de confeitaria impulsiona mercado no food service. **InvestSP**, 22 abr. 2024. Disponível em: <https://www.investe.sp.gov.br/noticia/com-faturamento-de-r-12-bilhoes-por-ano-setor-de-confeitaria-impulsiona-mercado-no-food-service/>.

Alvarez-Ramirez, J.; Vernon-Carter, E. J.; Carrera-Tarela, Y.; Garcia, A.; Roldan-Cruz, C. Effects of candelilla wax/canola oil oleogel on the rheology, texture, thermal properties and in vitro starch digestibility of wheat sponge cake bread. **LWT**, v. 130, 109701, 2020.

Calabuig, Gemma Garcia. **Texturometría instrumental: puesta a punto y aplicación a la tecnología de alimentos**. 2012. 129 f. Dissertação (Trabalho de Mestrado) – Universidad de Oviedo, Oviedo, Espanha, 2012.

da Silva, Francine Tavares; dos Santos, Felipe Nardo; Fonseca, Laura Martins; de Souza, Estefania Júlia Dierings; Hackbart, Helen Cristina dos Santos; da Silva, Kátia Gomes; Biduski, Bárbara; Gandra, Eliezer Avila, Dias, Alvaro Renato Guerra; Zavareze, Elessandra da Rosa.

Oleogels based on germinated and non-germinated wheat starches and orange essential oil: Application as a hydrogenated vegetable fat replacement in bread. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 253, Part 1, 2023.

Leahu, A.; Ghinea, C.; Ropciuc, S.; Damian, C. Textural, color, and sensory analysis of cookies prepared with hemp oil-based oleogels. **Gels**, v. 11, n. 1, p. 46, 2025.

Nunes, Gabrielle Tomaz; Frasson, Sabrina Feksa; Zimmer, Tailise Beatriz Roll; Costa, Diego Araujo da; Colussi, Rosana; Borges, Caroline Dellinghausen; Gandra, Eliezer Avila; Mendonça, Carla Rosane Barboza, Avocado oil used to modify rice starch and prepare gluten-free cakes: physical–chemical, microbiological, sensory, and nutritional evaluations, **International Journal of Food Science and Technology**, Volume 59, Issue 12, December 2024, Pages 9287–9297.

Malvano, Francesca, Mariachiara Laudisio, Donatella Albanese, Matteo d'Amore, and Francesco Marra. 2022. "Olive Oil-Based Oleogel as Fat Replacer in a Sponge Cake: A Comparative Study and Optimization" **Foods**, 11, no. 17: 2643.

Oh, Im Kyung; Amoah, Cynthia; Lim, Jeongtaek; Jeong, Sungmin; Lee, Suyong. Assessing the effectiveness of wax-based sunflower oil oleogels in cakes as a shortening replacer. **LWT**, v. 86, p. 430–437, 2017.

Rego, Raul Amaral; Vialta, Ailton; Madi, Luis. **Bolos Industrializados: Socialização, Prazer e Nutrição**. Campinas: ITAL, 2022. Disponível em: <https://ital.agricultura.sp.gov.br/bolos/publicacao.pdf>.