

OLEOGÉIS A BASE DE AMIDO DE TRIGO GERMINADO E ÓLEOS DE SOJA E DE ALGODÃO: PERFIL DE TEXTURA E PARÂMETROS DE COR

GRAÇA JOÃO MUAGA¹; HELENA FARIAS MATTOS²; SAMUEL MACHADO ABREU³; CAMILA DE OLIVEIRA PACHECO⁴; ELESSANDRA DA ROSA ZAVAREZE⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – gmuaga205@gmail.com.

²Universidade Federal de Pelotas – helena.mattos@ufpel.edu.br

³Universidade Federal de Pelotas – abreumachado31@gmail.com.

⁴Universidade Federal de Pelotas – camipachecco@gmail.com.

⁵Universidade Federal de Pelotas – elessandrad@yahoo.com.br.

1. INTRODUÇÃO

O consumo de gorduras saturadas trans produzidas pela indústria alimentícia tem sido considerado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma das causas do crescente número de doenças cardiovasculares e morte em todo o mundo (WHO, 2024). As gorduras saturadas trans produzidas pela indústria alimentícia são encontradas em alimentos como produtos de panificação, margarinas, biscoitos, pizzas, cremes, sorvetes, produtos cárneos entre outros.

Os oleogéis tem mostrado um grande potencial na substituição das gorduras saturadas em alimentos por apresentar estrutura similar a gordura sólida, apresenta também propriedades como boa plasticidade, untuosidade, estabilidade térmica e retenção do ar (DOAN et al., 2016).

Estudos recentes revelaram que as características das emulsões de oleogel podem ser afetadas por diversos fatores, como oleogelificantes, emulsificantes, tipos de óleo, relações óleo/água e parâmetros de processamento (FAROOQ et al 2025), o que reforça as observações de FLÖTER et al.(2021) que relatou a relação da influência do óleo com diferentes composições de triacilglicerídeos (TAG) como agente estruturante na formulação de diferentes oleogéis e nas propriedades reológicas e de textura que são cruciais para determinar suas aplicações práticas.

O objetivo do estudo foi elaborar oleogéis compostos pelo amido de trigo germinado, cera de abelha, óleos vegetais de soja e de algodão refinados, bem como avaliar o perfil de textura e de cor.

2. METODOLOGIA

Foram utilizados dois (2) óleos vegetais refinados (soja e de algodão), adquiridos no comércio local da Cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, transportados para o Laboratório de Biopolímeros e Nanotecnologia da Universidade Federal de Pelotas, onde os oleogéis foram preparados.

Preparação dos oleogéis

O processo de preparação dos oleogéis foi baseado no modelo de emulsão proposto por PACHECO et al. (2024), compostos por amido de trigo 4,25%, cera de abelha a 2,12%, água destilada a 59,57% e óleo de soja ou algodão a 34,04%.

Parâmetros de cor

Os parâmetros da cor foram determinados de acordo com o método CIE Lab utilizando um colorímetro (Minolta CR- 300, EUA), iluminador D65 10 (PACHECO, et al., 2024).

Análise do perfil da textura

A determinação do perfil da textura foi em um texturômetro (TA. X plus Stable Micro System, Reino Unido) utilizando um probe cilíndrico de aço inoxidável (p/20 diâmetro de 20 mm) em uma velocidade de 5 m/s e distância de 17 mm (PACHECO et al., 2024).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil de Textura

Parâmetros como a dureza e a coesividade dos oleogéis não apresentaram diferenças significativas. Maior resistência à deformação plástica foi observada no oleogel a base do óleo de algodão e maior ligação interna da estrutura foi observada no oleogel a base de óleo de soja. LI et al. (2021) ressaltaram que os valores da dureza e coesividade demonstraram estabilidade e boa interação intermolecular das micropartículas dos compostos.

A capacidade de elasticidade dos oleogéis esteve acima de 91%, o que significa que todos apresentam boa capacidade de retornar a sua forma original após a deformação por uma força externa.

Em relação a mastigabilidade, o oleogel de algodão demonstrou diferenças significativas quando comparado ao oleogel de soja. A maior força aplicada na mastigabilidade foi observada no oleogel de algodão com $188,95 \pm 3,3$ N.

A capacidade dos oleogéis de recuperarem-se de uma deformação e manter a sua funcionalidade (resiliência) mostrou-se estatisticamente diferente, tendo sido maior no oleogel a base do óleo de algodão com cerca de $0,115 \pm 0,010$ N.m/m³.

A energia necessária para desintegrar o oleogel (gomosidade) mostrou-se diferente entre os oleogéis a base do óleo de soja e de algodão. Maiores valores foram observados no oleogel de algodão com 196,17 N.

Tabela 2. Perfil de textura dos oleogéis a base de óleos de soja e de algodão

Parâmetros/óleos	Soja	Algodão
Dureza (N)	$342,25 \pm 1,55^a$	$360,84 \pm 19,34^a$
Elasticidade (%)	$92,50 \pm 0,00^a$	$91,4 \pm 0,00^a$
Coesividade	$0,55 \pm 0,01^a$	$0,55 \pm 0,01^a$
Gomosidade(N)	$183,09 \pm 2,53^a$	$196,17 \pm 3,54^b$
Mastigabilidade(N)	$168,03 \pm 7,42^a$	$188,95 \pm 3,37^b$
Resiliência (N.m/m ³)	$0,056 \pm 0,004^a$	$0,115 \pm 0,010^b$

a, b representam as diferenças estatísticas entre os parâmetros de textura na mesma linha, pelo Teste t, $p \leq 0,05$

Parâmetros de cor

A luminosidade (L^*) dos oleogéis a base do óleo de soja e de algodão não demonstraram o mesmo comportamento, evidenciando diferenças estatísticas, no entanto todos apresentaram aspecto mais escuro, fato que pode ser associado à presença de pigmentos, compostos fenólicos, ácidos graxos insaturados e produtos de oxidação.

Todos os oleogéis tomaram a mesma tendência da coordenada a^* com valores negativos, indicando tonalidade mais esverdeada. Esta característica demonstra influência da cor da semente de soja e de algodão com tonalidades mais escuras cuja interação com o gelificante pode se associar a valores negativos de a^* .

Notou-se ainda que todos os oleogéis apresentam o valor b^* positivo, com tendência ao amarelo, isto demonstra boa dispersão do óleo na rede de gel sem provocar alterações significativas na refração da luz.

A intensidade da cor (Croma) mostrou-se em todas as amostras levemente perceptível. O oleogel de soja apresentou o croma baixo, o que indica a possível ocorrência de oxidação ou pigmento degradado. O croma do oleogel de algodão esteve dentro do previsível caracterizado por uma coloração amarelo pálido.

O ângulo de tonalidade ($^{\circ}h$) apresentou-se em todos os oleogéis acima de 95° que demonstrou a predominância da percepção do amarelo puro.

Tabela 3- Parâmetros de cor em oleogéis a base de óleos de soja e de algodão

Óleo	L^*	a^*	b^*	$C^*(\text{Croma})$	$^{\circ}h$
Soja	$36,33 \pm 0,67^a$	$-1,12 \pm 0,16^a$	$12,15 \pm 0,47^a$	$12,20 \pm 0,47^a$	$95,23 \pm 0,61^a$
Algodão	$33,84 \pm 0,94^b$	$-1,7 \pm 0,08^b$	$12,35 \pm 1,13^a$	$12,46 \pm 1,19^a$	$97,46 \pm 0,41^b$

a,b representam as diferenças estatísticas entre os parâmetros de cor na mesma linha reta, pelo Teste t $p \leq 0,05$

4. CONCLUSÕES

Os oleogéis a base de óleos de soja e de algodão apresentaram uma estrutura firme e estável.

O perfil de textura demonstrou que os oleogéis apresentaram boa resistência à deformação, estabilidade ligada às interações intermoleculares, boa capacidade de retornar à sua forma original após a deformação por uma força externa, ótima mastigabilidade e resiliência.

Os parâmetros da cor apresentaram em todos os oleogéis baixa luminosidade (aspecto mais escuro), tendência para as tonalidades verde e amarelo, intensidade da cor (croma) levemente perceptível e o ângulo de tonalidade característico para o amarelo puro.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DOAN, C.D. PATEL, A.R., TAVERNIER, I., DE CLERCQ, N., VAN RAEMDONCK, K., VAN DE WALLE, D., DEWETTINCK, K.A., The feasibility of wax-based oleogel as a potential co-structurant with palm oil in low-saturated fat confectionery fillings, *European Journal of Lipid Science and Technology*, v. 118, n. 12, p. 1903-1914, 2016.
- FAROOQ, S. AHMAD, M.I., ALI, U. ZHANG, H., A review of recent trends in structuring oleogel-based emulsions for food applications, *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, p. 101924, 2025.
- FLÖTER, E., WETTLAUFER, T., CONTY, V., SCHARFE, M., Oleogels - Their Applicability and Methods of Characterization, *Molecules* 2021.
- LI, R. FANG, Q., Li, P., ZHANG, C., YUAN, Y. ZHUANG, H., Effects of Emulsifier Type and Post-Treatment on Stability, Curcumin Protection, and Sterilization Ability of Nanoemulsions, *Foods*, 2021.
- PACHECO, C.O. PIRES, J. B., FONSECA, L. M., JANSEN-ALVES, C. DA CRUZ, E. P., DOS SANTOS, F. N., SANTANA, L.R., CARRENO N.R.V., DIAS, A.R.G., ZAVAREZE, E. R., Curcumin-loaded antioxidant oleogels based on native and modified bean starches, *Food Bioscience*, v. 61, p. 104994, 2024.