

PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS E TEXTURA DE SORVETE VEGANO ELABORADO COM ORGANOGEL A BASE DE ÓLEO DE CANOLA.

Sabrina Mayumi Antoniazzi Marçola (PIBIC/CNPq), Bruno Henrique Figueiredo Saqueti (Coorientador), Oscar de Oliveira Santos Junior (Orientador). E-mail: oosjunior@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Maringá, PR.

Ciências Exatas e da Terra / Química / Química Analítica

Palavras-chave: Sorvete vegano; Organogel; Ácidos graxos.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um sorvete vegano à base de grão-de-bico, com a substituição parcial e total da gordura vegetal por organogel. Para avaliação, foram desenvolvidas 3 formulações: 100% GV: sorvete utilizando apenas gordura vegetal; 50/50: sorvete utilizando 50% de gordura vegetal e 50% de organogel; 100% OG: sorvete utilizando apenas organogel. Os resultados mostraram que o sorvete com 100% OG ofereceu mais benefícios, com AGs essenciais para a saúde vascular, menor teor de saturados e a melhor textura entre as formulações avaliadas.

INTRODUÇÃO

A produção de sorvetes veganos tem ganhado destaque devido à crescente demanda por produtos alimentícios que atendam às necessidades de um público cada vez mais preocupado com a saúde e o bem-estar animal. Além disso, há uma considerável adesão por parte de alérgicos à proteína do leite, que optam por produtos de fontes vegetais (Kot *et al.*, 2022). Um ingrediente destacado na produção de sorvetes veganos é o grão-de-bico, amplamente reconhecido como uma das leguminosas mais importantes do mundo devido ao seu elevado teor de proteínas (Yegrem, 2021). Ademais, a substituição de gorduras de origem animal por alternativas vegetais tem se consolidado como uma tendência na indústria alimentícia (Velotto *et al.*, 2021).

Uma solução promissora para substituí-las são os organogéis, compostos por óleos vegetais que contêm agentes estruturantes capazes de formar uma rede tridimensional, tornando-os semissólidos e proporcionando estrutura e textura aos produtos (Marçola *et al.*, 2024). Diante disso, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um sorvete vegano e caracterizá-lo por meio de análises físico-

químicas, avaliando o impacto da substituição total e parcial da gordura vegetal comercial por organogel.

MATERIAIS E MÉTODOS

Preparo do organogel e do sorvete vegano

Para preparar o organogel, foi utilizado óleo de canola e 6% (m/v) de agentes estruturantes sendo: 2% de monoestearato de sorbitano, 2% de monoestearato de glicerila e de 2% cera de carnaúba. O óleo de canola foi aquecido em uma chapa de aquecimento a 85 °C, e os estruturantes foram adicionados até a completa solubilização. Em seguida, o organogel foi mantido a 5 °C por 24 horas para a cristalização e após mantido a 25 °C até o uso no sorvete. Foram desenvolvidas 3 formulações, 100% (m/m) GV: sorvete utilizando apenas gordura vegetal; 50/50: sorvete utilizando 50% (m/m) de gordura vegetal e 50% (m/m) de organogel; 100% (m/m) OG: sorvete utilizando apenas organogel. Para o preparo do sorvete os ingredientes (água, açúcar refinado, grão-de-bico, aquafaba, farinha de leite de coco, flavorizante de coco, leite de coco, xarope de glicose, gordura vegetal e/ou organogel) foram pesados, processados em um liquidificador e transferido para uma sorveteira (EletoReal-Sorvemaq[®], Brasil). Em seguida retirou-se uma porção do sorvete e adicionou-se o estabilizante e o emulsificante, esta mistura retornou a sorveteira por mais 30 minutos. Após os processos, os sorvetes foram armazenados em recipientes de polietileno de alta densidade, separadamente, mantidos à temperatura de -18 °C.

Textura (Dureza)

A dureza dos organogéis foram medidas por teste de força medida em compressão usando um Analisador de Textura TA-XT Plus (Stable Micro Systems, Surrey, Inglaterra). A força máxima aplicada (N) foi usada como medida de dureza das amostras de sorvete.

Metilação e composição de ácidos graxos

Os ésteres metílicos de AGs foram preparados por "Metilação de Lipídios Totais", de acordo com a metodologia proposta pela International Organization for Standardization (ISO) n.º 5509, e posteriormente analisados em cromatógrafo gasoso (Thermo Scientific, Trace GC Ultra, Waltham, EUA) (Marçola *et al.*, 2024). Os resultados foram expressos em %.

Análise estatística

Os dados das análises do sorvete, realizados em triplicata, foram avaliados por ANOVA e teste de Tukey ($p < 0,05$) usando o software Assistat 7.7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Textura e Composição de ácidos graxos

Os resultados de textura estão apresentados na Tabela 1. A formulação 100% OG apresentou uma textura mais macia, exibindo a menor dureza ($25,76 \pm 0,44$ N) em comparação ao sorvete com 100% GV ($36,13 \pm 0,68$ N) e à formulação 50/50 ($29,90 \pm 3,17$ N). Uma das explicações são que o organogel pode ter aumentado a viscosidade aparente da emulsão nas misturas de sorvete. Esse aumento na viscosidade da estrutura da rede do sorvete pode reduzir a formação de cristais de gelo volumosos e grandes durante o congelamento, resultando em menor dureza do sorvete. Além disso, essa maior viscosidade também favoreceu a incorporação de ar (overrun), o que contribui para uma textura mais macia, já que quanto maior a incorporação, mais macio o sorvete se torna (Wang *et al.*, 2022).

Tabela 1. Textura e composição dos principais AGs presentes no sorvete (%)

Ácidos graxos (%)	Formulações de sorvete vegano		
	100% GV	50/50	100% OG
4:0 (Ácido butírico)	6,69±0,51 ^a	6,69±0,69 ^a	4,89±0,02 ^d
6:0 (Ácido caproico)	2,22±0,13 ^a	1,35±0,12 ^b	2,37±0,01 ^a
8:0 (Ácido caprílico)	0,32±0,01 ^a	0,26±0,01 ^b	0,29±0,03 ^{ab}
10:0 (Ácido cáprico)	1,51±0,04 ^b	1,76±0,11 ^b	2,05±0,07 ^a
12:0 (Ácido láurico)	13,69±0,19 ^c	15,64±0,40 ^b	16,76±0,01 ^a
14:0 (Ácido mirístico)	5,53±0,07 ^b	5,98±0,01 ^a	5,67±0,04 ^b
16:0 (Ácido palmítico)	30,06±0,35 ^a	19,82±0,35 ^b	6,77±0,05 ^c
16:1n-7 (Ácido palmitoleico)	0,10±0,001 ^b	0,09±0,00 ^b	0,19±0,00 ^a
18:0 (Ácido esteárico)	5,01±0,14 ^a	4,81±0,09 ^{ab}	4,57±0,11 ^b
18:1n-9 (Ácido oleico)	25,87±0,23 ^c	28,16±0,34 ^b	34,68±0,07 ^a
18:2n-6 (Ácido linoleico)	8,30±0,10 ^c	10,38±0,15 ^b	14,24±0,05 ^a
18:3n-3 (Ácido alfa-linolênico)	0,27±0,01 ^c	2,07±0,05 ^b	4,32±0,05 ^a
20:0 (Ácido araquídico)	0,10±0,00 ^c	0,33±0,00 ^b	0,58±0,00 ^a
22:0 (Ácido behênico)	0,05±0,00 ^c	0,13±0,00 ^b	0,20±0,00 ^a
24:0 (Ácido lignocérico)	0,21±0,01 ^b	0,43±0,01 ^a	0,19±0,00 ^b
Σ AGS	65,43±0,30 ^a	57,20±0,84 ^b	44,39±0,04 ^c
Análise de Textura			
Dureza (N)	36,13±0,68 ^a	29,90±3,17 ^{ab}	25,76±0,44 ^b

Valores expressos em média ± desvio padrão. Diferentes letras na mesma linha apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$). 100% GV: sorvete utilizando apenas gordura vegetal; 50/50: sorvete utilizando 50% de gordura vegetal e 50% de organogel; 100% OG: sorvete utilizando apenas organogel. AGS: ácido graxo saturado.

Os resultados da composição de AGs estão apresentados na Tabela 1, identificando 15 tipos de AGs nas formulações. A formulação que se destacou com maior concentração de ácido oleico (%), foi o sorvete 100% OG com $34,68 \pm 0,07$, havendo diferenças estatísticas dentre as três formulações avaliadas. O sorvete com 100% GV obteve maior quantidade de Σ AGs saturados, dando destaque ao ácido palmítico com $30,06 \pm 0,35$. Em contrapartida a formulação com 100% OG apresentou a menor concentração (%) dentre as amostras avaliadas. Os ácidos graxos estritamente essenciais ácido linoleico (ômega-6) e o ácido alfa-linolênico (ômega 3), aumentaram com uso do organogel nas formulações. Esses ácidos graxos são essenciais para o organismo humano e, em concentrações adequadas, promovem benefícios como a melhora da síndrome metabólica, redução do LDL, controle da obesidade abdominal, regulação da pressão arterial e ação anti-inflamatória (Marçola *et al.*, 2024).

CONCLUSÕES

Conclui-se que, neste estudo, o sorvete com 100% OG demonstrou maiores benefícios em relação às outras formulações, destacando-se pela presença de AGs estritamente essenciais, auxiliando na saúde vascular e pela redução de AGs saturados. Além disso, apresentou a melhor textura entre as opções analisadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES, CNPq. Agradecemos também ao grupo de pesquisa Analítica Aplicada a Lipídios, Esteróis e Antioxidantes APLE-A da UEM.

REFERÊNCIAS

Kot, Anna; Kamińska-Dwórznicza, Anna; Jakubczyk, Ewa. Study on the influence of ultrasound homogenisation on the physical properties of vegan ice cream mixes. **Applied sciences**, v. 12, n. 17, p. 8492, 2022.

Marçola et al. Desenvolvimento de Organogéis de Óleo de Canola Utilizando Monoestearato de Sorbitano: Qual é a Influência de Diferentes Concentrações? **Rev. Virtual Quim.**, no prelo, 1-8, 2024

Velotto, Salvatore et al. Use of stevia and chia seeds for the formulation of traditional and vegan artisanal ice cream. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, v. 26, p. 100441, 2021.

Wang, Wan et al. Effects of soybean oil body as a milk fat substitute on ice cream: Physicochemical, sensory and digestive properties. **Foods**, v. 11, n. 10, p. 1504, 2022.

Yegrem, Lamesgen. Nutritional composition, antinutritional factors, and utilization trends of Ethiopian chickpea (*Cicer arietinum* L.). **International journal of food science**, v. 2021, n. 1, p. 5570753, 2021.