

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE DIFERENTES MARCAS DE EMULSIFICANTES EM SORVETE: DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS, TEXTURA E *OVERRUN*

Thiago Borges Pinto (PIBITI/CNPq-UNOPAR), e-mail: thiago151993@hotmail.com

Cíntia Hoch Batista de Souza (Orientadora), e-mail: cinthiahoch@yahoo.com.br

Universidade Norte do Paraná (Unopar) / Mestrado em Ciência e Tecnologia de Leite e Derivados

Ciências Agrárias. Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Introdução

O sorvete é uma emulsão coloidal complexa, resultado da mistura de gotículas de gordura, proteínas, bolhas de ar e cristais de gelo, dispersos em uma fase aquosa, representada por uma solução concentrada de sacarose (GOFF; HARTEL, 2006).

Os componentes químicos do sorvete geram vários parâmetros estruturais e sensoriais para aquisição de um produto final de qualidade, quanto à firmeza, taxa de derretimento, textura, entre outras características (GRANGER *et al.*, 2005).

Os emulsificantes são utilizados para melhorar a textura, a estabilidade, o volume, a maciez, a aeração e a homogeneidade dos produtos (SANTOS; MING; GONÇALVES, 2014). As diferentes marcas de emulsificante existentes no mercado são associações balanceadas que contam com composição e concentração variada entre monoglicérides, diglicérides, polisorbatos, lactatos e gomas.

O objetivo do presente trabalho foi comparar três diferentes marcas de emulsificantes nas concentrações recomendadas pelos fabricantes para produção de sorvete e verificar sua influência sobre a incorporação de ar, taxa de derretimento e textura após 7, 14, 21 e 28 dias de armazenamento dos produtos a -18 °C.

Material e Métodos

Para as produções das diferentes formulações de sorvetes foram utilizados os seguintes ingredientes: leite integral UHT, açúcar refinado, xarope de milho, creme de leite UHT, aroma de baunilha, leite em pó e três diferentes emulsificantes, denominados A (composto por mono e diglicéridos de ácidos graxos, monoestearato de sorbitana e polisorbato 60), B (composto por goma Acácia) e C (composto por mono e diglicéridos de ácidos graxos, polisorbato 80, goma Tara, goma Guar e Carragena). Foram produzidas três formulações, em triplicata, padronizadas com a concentração de emulsificante indicada pelo fabricante.

Os sorvetes foram obtidos de acordo com as etapas: preparo da calda (mistura por 15 minutos em mixer industrial), pasteurização (63b °C/30 minutos), resfriamento e maturação (4°C), batimento (em sorveteira até a massa atingir -5 °C), envase (em potes de polipropileno para sorvete) e armazenamento a -18 °C.

Período de armazenamento e amostragem

As formulações desenvolvidas foram armazenadas congeladas em freezer a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ por um período de 28 dias para realização das análises. Durante esse período, foram realizadas as análises físico-químicas (pH e acidez livre titulável), taxa de derretimento e de textura (para avaliação da dureza), semanalmente. A análise para quantificação da incorporação de ar foi realizada logo após a produção dos sorvetes. A análise centesimal para determinação de proteínas, lipídios, cinzas, carboidrato e umidade foram realizados no primeiro dia após a produção do sorvete. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Acidez livre titulável e pH

A acidez livre titulável foi quantificada segundo a *Association of Official Agricultural Chemists* (AOAC, 1995). O pH foi determinado em pHmetro, modelo Tec 3MP (Tecnal, Piracicaba, Brasil).

Overrun

O *overrun* (incorporação de ar) foi determinado a partir de uma amostra de cada lote produzido, de acordo com Muse e Hartel (2004).

Taxa de derretimento

Os testes para avaliação da taxa de derretimento dos diferentes sorvetes foram realizados conforme descrito por Granger *et al.* (2005) e Sofjan e Hartel (2004). Os testes foram realizados em estufa com temperatura controlada a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Amostras de 50 gramas de sorvete foram transferidas para uma peneira de plástico e posicionadas sobre um funil de vidro acoplado a uma proveta de 100 ml. Foram registrados os tempos a cada 5 ml de sorvete escoados na proveta.

Avaliação da textura (dureza)

A análise do parâmetro de textura dureza dos sorvetes foi realizada através de teste de penetração com cone de acrílico com ponta não truncada e ângulo de 45° , em analisador de textura Texture Analyser CT3, controlado por computador. Os dados foram coletados através do software Texture CT V1.4 Build 17.

Determinação da composição centesimal

As determinações de umidade, proteínas, lipídios e cinzas foram realizadas para todas as formulações de sorvetes produzidas, de acordo com metodologia preconizada pela *Association of Official Agricultural Chemists* (AOAC, 1995). O teor de carboidratos foi definido por diferença.

Análise estatística

Os dados foram analisados com auxílio do software estatístico SPSS versão 20.0, com $p < 0,05$. Os resultados foram apresentados em média e desvio padrão. Inicialmente foi testada a distribuição e a homogeneidade dos dados aplicando os testes propostos por Kolmogorov-Smirnov e Levene. As variáveis que não atenderam os pressupostos foram

transformadas. Na sequência aplicou-se a ANOVA *oneway* seguida do teste de comparações múltiplas (*post-hoc*) proposto por Bonferroni.

Resultados e Discussão

Composição centesimal

A composição centesimal obtida nos sorvetes em formulações com diferentes emulsificantes são apresentados na Tabela 1. Houve diferença estatística significativa para os sorvetes produzidos com diferentes emulsificantes apenas para a concentração de lipídios ($p < 0,05$).

Tabela 1. Análise centesimal (média e desvio-padrão) obtidos para os sorvetes produzidos com emulsificante de marcas A, B e C, após 1 dia de armazenamento a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$

	A*		B**		C***		P
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
Lipídios	5,05	0,47	4,24	0,81	7,58	1,2	0,01
Proteína total	4,56	0,47	5,13	0,22	4,7	0,21	0,17
Cinzas	0,82	0,03	0,89	0,02	0,83	0,06	0,19
Umidade	67,59	0,3	66,57	0,64	67,34	0,19	0,06

* Mono e diglicerídios de ácidos graxos (INS 471), monoestearato de sorbitana (INS 491), polisorbato 60 (INS 435).

** Goma Acácia (INS 414).

*** Mono e diglicerídios de ácidos graxos (INS 471), polisorbato 80 (INS 433), goma Tara (INS417), goma Guar (INS 412), carragena (INS 407).

Parâmetros físico-químicos (pH e acidez livre titulável)

Os resultados obtidos no presente trabalho para as análises físico-químicas permaneceram próximos ao descrito para sorvetes: valores médios de 6,50 para pH e 0,15% para acidez. Não foram verificadas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os valores de pH e acidez para cada formulação nos períodos de análise, bem como entre os diferentes períodos de avaliação para uma mesma formulação.

Incorporação de ar

A média de incorporação de ar para os sorvetes produzidos com os emulsificantes A, B e C, foi 27,56%, 27,87% e 36,48%, respectivamente, tendo a formulação C apresentado diferença estatisticamente significativa quando comparada às demais (A e B). A diferença nos resultados pode ser explicada pela composição dos emulsificantes. O sorvete produzido com emulsificante que associa tensoativos (mono-diglicerídeos e polisorbatos) com gomas (tara, guar e carragena) melhoram a formação de bolhas de ar pela melhor estabilidade da emulsão.

Taxa de derretimento

A menor taxa de derretimento foi observada para formulação C. O derretimento da formulação com o emulsificante B mostrou-se mais constante do que A e C, o que indica uma menor interação entre a água e óleo do sistema.

Textura

Quanto ao parâmetro dureza, os sorvetes produzidos com o emulsificante C apresentaram menor dureza, quando comparados aos demais ($p < 0,05$). O perfil de dureza dos sorvetes produzidos com os emulsificantes A e B foram semelhantes.

Conclusão

O presente trabalho mostrou que a associação de tensoativos com gomas favorecem uma emulsão mais estável em sorvetes do que emulsificantes com formulações isoladas. Os mono e diglicerídeos presentes no emulsificante A demonstram na formulação um comportamento intermediário na dureza e na taxa de derretimento.

A formulação C contendo a associação de tensoativos (monodiglicerídeos e polisorbatos) e gomas (tara, guar e carragena) mostrou-se mais viável para disponibilizar uma formulação mais estável durante o período de armazenamento estudado.

Agradecimentos

FUNADESP. Capes. CNPq.

Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis. Washington, 1995.

GOFF, H.D.; HARTEL, R.W. Ice cream and frozen desserts. In: HUI, Y.H. *Handbook of food science, technology, and engineering*. New York: Taylor & Francis Group, 2006. p.154-2-154-45.

GRANGER, C. *et al.* Influence of formulation on the structural networks in ice cream. *Int. Dairy J.*, v.15, n.3, p.255-262, 2005.

MUSE, M.R.; HARTEL, R.W. Ice cream structural elements that affect melting rate and hardness. *J. Dairy Sci.*, v.87, n.4, p.1-10, 2004.

SANTOS, C.A.; MING, C.C.; GONÇALVES, L.A.G. Emulsificantes: atuação como modificadores do processo de cristalização de gorduras. *Ciênc. Rural*, v.44, n.3, p.567-574, 2014.

SOFJAN, R.P.; HARTEL, R.W. Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice cream. *Int. Dairy J.*, v.14, p.255-262, 2004.