

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SORVETE DE LEITE COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE BETERRABA

QUALITY AND SENSORIAL EVALUATION OF MILK ICE CREAM MADE WITH DIFFERENT CONCENTRATIONS OF BEET

MARYANE SARTORIO DOS SANTOS¹, CAMILA BARBOSA CARVALHO², EMILIA CARVALHO KEMPINSKI^{3*}, JÉSSICA LORAINÉ DUENHA ANTIGO⁴, GRASIELE SCARAMAL MADRONA⁵

1. Graduanda do 5º ano de Engenharia de Alimentos – UEM; 2. Pós-Graduanda á nível de doutorado do curso de Ciência de Alimentos- UEM; 3. Pós-Graduanda á nível de doutorado do curso de Ciência de Alimentos- UEM; 4. Graduanda do 5º ano de Engenharia de Alimentos – UEM; 5. Professora Doutora do Departamento de Engenharia de Alimentos - UEM

* Rua Jair do Couto Costa 1232, casa 17, Recanto dos Magnatas, Maringá, Paraná, Brasil, CEP: 87060-625. emiliakempinski@gmail.com

Recebido em 10/11/2015. Aceito para publicação em 10/01/2016

RESUMO

Devido aos avanços nos conhecimentos sobre relação entre alimentação e saúde e mudanças de hábitos alimentares da população, as indústrias, cada vez mais são impulsionadas a buscar alternativas para elaboração de produtos fortificados e enriquecidos nutricionalmente. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo a elaboração de um sorvete com base de leite com adição de beterraba “*in natura*”. O sorvete foi escolhido devido ao seu alto valor nutricional e sua boa aceitação sensorial independente de faixa etária e gênero. Foram elaboradas três formulações A, B e C, tendo 8,9%;16,4% e 22,7% de beterraba adicionada. Realizou-se análise sensorial com 60 provadores não treinados, aplicando escala hedônica de nove pontos para os atributos cor, sabor, textura, aroma e avaliação global, juntamente com intenção de compra com escala própria de três pontos. Também foram realizadas análises instrumentais de cor e textura. Os resultados mostraram diferença significativa somente quanto ao atributo cor no quesito luminosidade das amostras e índice de aceitabilidade acima de 70% para as três formulações, sendo a formulação melhor aceita a C com maior percentual de beterraba adicionada, demonstrando o potencial comercial deste gelado comestível a base de beterraba.

PALAVRAS-CHAVE: Beterraba, sorvete, nutritivo, beta-láina.

ABSTRACT

Due to the many advances at knowledge about relations of alimentation and health due to the changes at the population eating habits, industries, are pushed more and more to search for alternatives to elaborate fortified and nutritionally enriched products. In this context, this research has the goal to elaborate an ice cream with milk as base and addition of beetroot “*in natura*”. The ice cream was chosen due to its high nutritional level and its good sensorial acceptance not depending on gen-

der or age. Three formulations were elaborated A, B and C, having 8,9%;16,4% and 22,7% of beetroot. Sensorial analysis was made having 60 tasters without training, using a 9 point hedonic scale for the attributes color, flavor, texture, aroma and global evaluation. That with the buying intention in own scale of 3 point. Instrumental analysis of color and texture were also run. The results showed a significant difference only as to the color attribute in the item brightness of the samples and acceptability index above 70% for the three formulations, with the best formulation accepts C with added beet percentage, demonstrating the commercial potential of this edible ice cream to beet base.

KEYWORDS: Beetroot, ice cream, nutritive, betalaines.

1. INTRODUÇÃO

A relação entre alimentação e saúde destaca-se cada vez mais com o avanço de estudos e conhecimento nessa área. É crescente a busca da população por alimentos com apelo saudável e/ou funcional, mas que não deixem o sabor de lado. Portanto há permanente busca da indústria alimentícia por produtos que atendam a todos esses requisitos.

Sorvetes são produtos alimentícios fabricados a partir de uma emulsão estabilizada, que por meio de um processo de congelamento sob contínua agitação e incorporação de ar, resulta em um produto cremoso, suave e agradável ao paladar. Ele é composto de produtos lácteos, água, gordura, açúcar, estabilizante, emulsificante, corante e aromatizante¹.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), portaria nº379, de 26 de abril de 1999² inclui os sorvetes dentro da categoria de gelados comestíveis; que são definidos como produtos alimentícios obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem a adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma

mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante o armazenamento, o transporte, a comercialização e a entrega ao consumo.

O sorvete a base de leite, tem um consumo per capita anual muito baixo, provando, que pelas quantidades consumidas, é incorreto afirmar que o sorvete é o problema na dieta daqueles que querem emagrecer³.

O sorvete é um alimento universal e nutritivo. Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Sorvetes, a cada dez pessoas, nove gostam de sorvetes, que são indicados para todas as idades e seu consumo na última década, obteve aumento de mais de 76%⁴.

Por tais características nutricionais e aceitação da população, a fabricação de um sorvete adicionado de alimentos mais naturais, resultando num produto com atrativos sensoriais mais relevantes que seus teores calórico é viável e interessante comercialmente.

A beterraba pode ser cultivada para extração de açúcar, como planta forrageira ou, ainda, como planta hortícola. Os dois primeiros aspectos são os que predominam na agricultura mundial. No Brasil, a beterraba é cultivada para consumo principalmente em forma de salada. Além da grande quantidade de açúcares, a beterraba destaca-se pelos teores de sais minerais e vitaminas A, B1, B2 e C. A coloração característica é resultante de pigmentos denominados betalínas, os quais são semelhantes às antocianinas e flavonoides⁵.

As betalínas são encontradas principalmente na ordem de vegetais *Centrospermeae*, na qual pertence à beterraba (*Beta vulgaris*) que constitui excelente fonte de pigmentos, sendo que em algumas variedades contêm valores superiores a 200 mg por 100 g do produto fresco, o que representa conteúdo de sólidos solúveis superior a 2%⁶.

O licopeno, substância bioativa, tem atraído interesse crescente nos últimos tempos, com eficiência cientificamente comprovada, presente em alimentos como tomate, melancia, beterraba. É um antioxidante que quando absorvido pelo organismo ajuda a impedir e reparar danos às células causadas pelos radicais livres⁷.

A adição de um vegetal como a beterraba, de coloração naturalmente agradável na formulação do sorvete, que é um produto de elevado valor nutricional e tem boa aceitação sensorial, seria benéfico.

Alguns autores obtiveram bons resultados quanto à conservação de valores nutricionais da beterraba na sua aplicação em alguns alimentos, como por exemplo, na fabricação de farinha. Esta apresentou teor destacado para a fibra alimentar, carboidrato, proteína, total de minerais, e reduzido para lipídeo⁸.

Assim, este trabalho teve como objetivo a elaboração e análises de qualidade de sorvete de leite com diferentes

concentrações de beterraba.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os ingredientes utilizados foram Leite UHT integral (Líder[®]), Açúcar Cristal Especial (Estrela[®]), emulsificante e estabilizante/ liga neutra neutro para sorvete (Duas Rodas[®]), nata (Frimesa[®]) e beterraba. Todos os produtos (mesmo lote) foram adquiridos no comércio local (Maringá-PR).

Processamento dos Sorvetes

O processamento do sorvete foi realizado no laboratório de Tecnologia de Leites da Universidade Estadual de Maringá em um sistema batelada de produção em produtora descontínua, de acordo com o fluxograma apresentado na Figura 2.

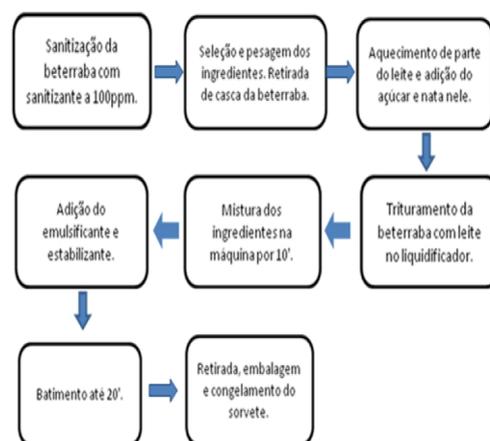


Figura 2. Fluxograma de Processamento do Sorvete.

Após vários testes preliminares em relação a concentração de beterraba e o tipo de processamento a ser utilizado, optou-se por trabalhar com três formulações de sorvete com base de leite como mostrado na Tabela 1, adicionadas de quantidades diferentes (130g, 260g, 390g) de beterraba crua.

Tabela 1. Formulação base.

Ingredientes (%)	Formulação		
	A	B	C
Leite	68,5	62,9	58,1
Açúcar Cristal	17,1	15,7	14,5
Nata	4,1	3,8	3,5
Liga Neutra	0,7	0,6	0,6
Emulsificante	0,7	0,6	0,6
Beterraba	8,9	16,4	22,7

Após a fabricação os sorvetes foram armazenados em freezer à temperatura de -12°C até que fossem feitas as análises descritas abaixo.

Rendimento do sorvete (overrun)

É a quantidade do líquido base que se transforma em produto emulsionado incorporado de ar por simples agitação.

O overrun do sorvete em massa desenvolvido foi calculado conforme a fórmula abaixo.

$$\text{overrun (\%)} = \left\{ \frac{\text{peso da calda} - \text{peso do sorvete}}{\text{peso do sorvete}} \right\} \times 100$$

Análise instrumental de textura e cor

A avaliação da textura dos sorvetes foi feita em texturômetro modelo TA-XT2i, Syable Micro System, com a probe P/36R, em duplicata para avaliar as texturas de cada formulação elaborada.

Os resultados foram apresentados na forma força (kgf) para compressão da amostra. Os parâmetros utilizados estão descritos abaixo na Tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros da Análise de Textura.

Test Mode	Compression
Pré Test Speed	2,0 mm/sec
Test Speed	3,0 mm/sec
Post Test Speed	7,0 mm/sec
Distance	10,0 mm
Trigger Force	25,0 g
Break Mode	Off

A cor foi avaliada por meio de um colorímetro portátil Minolta® CR10, com esfera de integração e ângulo de visão de 3°, ou seja, iluminação d/3 e iluminante D65. O sistema utilizado foi o CIEL*a*b*, onde foram medidas as coordenadas: L*, representando a luminosidade em uma escala de 0 (preto) a 100 (branco); a* que representa uma escala de tonalidade variando de vermelho (0 + a) a verde (0 - a) e b* que representa uma escala de amarelo (0 + b) a azul (0 - b). Todas as determinações foram feitas em triplicata.

Análise Sensorial

Antes da realização dos testes sensoriais, este trabalho passou pela aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa com seres humanos da Universidade Estadual de Maringá, sob CAAE nº 43121015.0.000.0104. A análise sensorial foi realizada logo após o processamento dos sorvetes.

Os testes foram aplicados no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos do curso de Engenharia de Alimentos da UEM. Em cabines individuais, iluminadas por luz branca. Foi realizada com 60 provadores voluntários, não treinados, de ambos os sexos com idades na faixa de 18 a 24 anos. Foi utilizada escala hedônica de nove pontos⁹ em relação aos atributos cor, aroma, sabor, textura e avaliação global. Analisou-se ainda a intenção de com-

pra em escala própria de três pontos.

O índice de aceitação das amostras foi calculado pela seguinte expressão matemática¹⁰.

$$IA \% = X * 100 / N$$

Onde: X = média de cada amostra

N = nota máxima, de cada amostra, dada pelos provadores.

Análise dos dados

Os dados obtidos foram avaliados por análise de variância (ANOVA) ao nível de significância de 5% pelo de Tukey, utilizando planilhas do MS Excel.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Overrun, textura e cor instrumental dos sorvetes

Após o processamento do sorvete e nova pesagem para cada formulação, obteve-se um overrun de 22,07% para a formulação A; 20,00% para a formulação B e 16,69% para a formulação C. Ou seja, mesmo com adição de uma quantidade maior de beterraba, houve incorporação de ar na emulsão.

Os resultados encontrados para textura e cor instrumental estão apresentados na Tabela 3 e a Figura 3 apresenta uma imagem das amostras produzidas.

Tabela 3. Dados da Análise de Textura e cor instrumental.

Parâmetro/amostra	Amostra A	Amostra B	Amostra C
Textura Instrumental (Kgf)	2,40 ^a ±0,14	2,75 ^b ±0,21	4,00 ^c ±0,14
L	34,80 ^a ±2,12	32,07 ^a ±1,46	27,07 ^b ±2,21
a*	25,50 ^a ±2,85	25,87 ^a ±0,98	27,97 ^a ±8,42
b*	2,70 ^a ±1,51	4,93 ^a ±0,49	2,87 ^a ±1,07

¹Médias seguidas de mesma letra minúscula linha não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ²Escala Hedônica de nove pontos.



Figura 3. Sorvetes de Beterraba

Nota-se que houve diferença entre todas as amostras. A formulação C, na qual obteve-se menor “% overrun”,

ou seja, incorporação de ar, é a que se apresentou mais firme.

No trabalho de Silva e Bolini (2006)¹¹ foram realizadas análises de textura para sorvetes. O sorvete com característica mais próxima foi o padrão sem substituição de leite por soro, com firmeza de 4699 Kgf/s.

Pode-se visualizar que há maior variação no quesito L*, sendo que houve diferença significativa entre as amostras, do que nos quesitos a* e b*.

Considerando a escala de luminosidade 0 (preto) a 100 (branco), a amostra com menor luminosidade foi a C, com maior concentração de beterraba, este fato pode ser visualizado na Figura 3 e já era esperado em função da coloração da beterraba.

Análise Sensorial

Os resultados da análise sensorial realizada com 60 provadores não treinados (24 homens e 36 mulheres) são apresentados na tabela 4.

Tabela 4. Dados da Análise Sensorial.

Atributos	Sorvete de Beterraba		
	A	B	C
Cor	7,23 ^a	7,53 ^{ab}	7,73 ^b
Sabor	6,38 ^a	6,75 ^a	6,62 ^a
Textura	6,42 ^a	6,60 ^a	6,43 ^a
Aroma	5,97 ^a	6,27 ^a	6,13 ^a
Global	6,63 ^a	6,70 ^a	6,75 ^a

¹Médias seguidas de mesma letra minúscula linha não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ²Escala Hedônica de nove pontos.

Segundo dados da análise sensorial, o único atributo que apresentou diferença significativa entre amostras foi o atributo “cor”, onde as formulações A e C diferem entre si ($p < 0,05$). Ou seja, a diferença de cor é mais visível entre os extremos, fato este que também foi identificado na avaliação instrumental de cor utilizando o colorímetro (Tabela 3), nota-se que as formulações B e C receberam maiores notas que a formulação A. Concluindo-se, as amostras com luminosidade (L*) menor, que são as amostras mais escuras com a cor rosada mais forte, agradaram mais os consumidores, principalmente as mulheres como mostra a figura 4.

Além disso, pelas notas acima de 6,0 pontos em quase todos os atributos e formulações, também pode-se concluir que houve boa aceitação de todas as formulações de sorvete de beterraba. Ainda, pelo cálculo do índice de aceitação (IA), a amostra que apresentou maior índice foi a de formulação C (75,00%), seguida da formulação B (74,44%) e por último, com 73,67%, ficou a formulação A.

Nota-se também, que as mulheres, em geral tiveram preferência pelas amostras de formulação C e os homens pelas de formulação A (Figura 4).

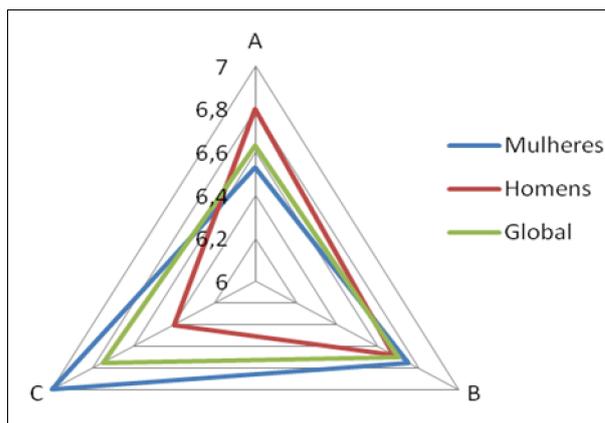


Figura 4. Gráfico de Aceitação comparando homens, mulheres e avaliação global.

Segundo a intenção geral de compra (Figura 5), a opção mais escolhida foi na maior parte compraria de vez em quando.

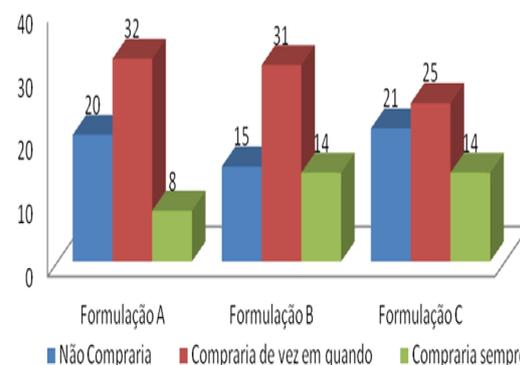


Figura 5. Intenção de Compra.

4. CONCLUSÃO

O Sorvete de beterraba obteve ótimo desempenho em relação aos quesitos de qualidade analisados como textura, cor, overrun e análise sensorial. Houve boa aceitação sensorial para todas as formulações (acima de 70%) e a formulação com maior índice de aceitação foi a amostra C com maior percentual (22,7%) de beterraba em sua formulação. Alinhando a aceitação sensorial favorável do produto com seu bom valor nutricional e baixo custo de produção, é possível a comercialização de sorvete de beterraba, sendo necessários maiores estudos para análise de sua vida de prateleira e conservação do mesmo.

REFERÊNCIAS

- [01] Gonçalves De Souza JCB. Sorvete: Composição, Processamento e Viabilidade da Adição de Probiótico. Alimentos e Nutrição 2010; Jan-Mar; 21(1):155-65.

- [02] BRASIL, Ministério da Saúde do, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico referente a gelados comestíveis, preparados, pós para preparo e bases para gelados comestíveis. Portaria nº379, de 26 de abril de 1999.
- [03] ABIS. Gelados Comestíveis, 2011. Associação Brasileira das Indústrias de Sorvetes. [acesso 15 mar. 2015] Disponível em: <http://www.abis.com.br>.
- [04] ABIS. Produção e Consumo de Sorvetes no Brasil, 2013. Associação Brasileira das Indústrias de Sorvetes. [acesso 15 mar. 2015] Disponível em: <http://www.abis.com.br>.
- [05] Braga CS. Grande manual de agricultura, pecuária e refeitório industrial. 4ª ed. Porto Alegre: Globo; 1981.
- [06] Henry BS. Natural food colours. In: HENDRY, G. A. F.; HOUGHTON, J. D. (Ed.). Natural food colorants. 2ª ed. Glasgow: Blackie Academic and Professional. 1996; 40-79.
- [07] Anguelova T, Warthesen J. Lycopene stability in tomato powders. *J of Food Science* 2000; 65(1):67-70.
- [08] Araújo Filho DG, Eidam T, Borsato AV, Raupp SD. Processamento de produto farináceo a partir de beterrabas submetidas à secagem estacionária. *Acta Scientiarum. Agronomy* 2011; 33(2):207-14.
- [09] Dutcosky S. Análise sensorial de alimentos: 3ª ed. Paraná: Champagnat. 2011.
- [10] Dick M, Jong EV, Souza JP. Análise sensorial de carne de frango pré-cozida e embalada em bandeja de cartão após aquecimento em forno micro-ondas e forno convencional. *UNOPAR, Científica, Ciência, Biologia e Saúde* 2011; 13(1):39-44.
- [11] Silva K, Bolini HMA. Avaliação Sensorial De Sorvete Formulado Com Produto De Soro Ácido De Leite Bovino. *Ciênc. Tecnol. Aliment* 2006; 26(1):116-22.