

PROJETO EXTENSIONISTA “ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL NAS ESCOLAS”: ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PRODUTOS COM ADIÇÃO DE PREBIÓTICO

EXTENSION PROJECT “HEALTHY FOOD IN SCHOOLS”: ELABORATION AND ANALYSIS OF PRODUCTS WITH PREBIOTIC ADDITION

ZANINI, Celina Ducat¹

LACHMAN, Cauana²

SANTOS, Elisvânia Freitas dos³

SILVA, Érica Caroline da⁴

MANHANI, Maria Raquel⁵

NOVELLO, Daiana⁶

RESUMO

Objetivou-se verificar a aceitabilidade sensorial de formulações de sorvete de banana adicionadas de inulina e determinar a composição físico-química do produto tradicional e daquele contendo inulina com aceitação sensorial semelhante a padrão. Foram desenvolvidas 5 formulações de sorvete de banana, sendo: F1 - padrão (0%) e as demais adicionadas de 6% (F2), 12% (F3), 18% (F4) e 24% (F5) de inulina. Participaram 58 provadores não treinados, sendo crianças de ambos os gêneros, com idade de 7 a 10 anos. Não houve diferença significativa entre as formulações, demonstrando boa aceitação sensorial. F5 apresentou maiores teores de umidade e fibra alimentar e menores de calorias comparada a F1. A elaboração dos produtos permitiu comprovar que um nível de adição de até 24% de inulina (redução de 100% do açúcar) em sorvete de banana foi bem aceito pelos provadores infantis, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão e com boas perspectivas de comercialização.

Palavras-chave: Avaliação sensorial. Fibras. Sorvete.

1 Graduada pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Brasil. E-mail: ceduza_@hotmail.com

2 Graduada pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Brasil. E-mail: cauana.lachman@hotmail.com

3 Professora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Doutorado em Ciências da Cirurgia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil. E-mail: elisvania@gmail.com

4 Professora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Brasil. E-mail: ericacarols@yahoo.com.br

5 Professora da Universidade São Judas Tadeu (USJT). Doutorado em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil. E-mail: rmanhani@yahoo.com.br

6 Professora da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Doutorado em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil. E-mail: nutridai@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to verify the sensory acceptability of banana ice cream formulations with inulin added and determine the physico-chemical composition of the traditional product and the one containing inulin with sensory acceptance similar to the standard. It were developed five formulations with banana ice cream: F1 - standard (0%) and the others added 6% (F2), 12% (F3), 18% (F4) and 24% (F5) inulin respectively. Fifty eight untrained tasters participated - children of both genders, aged 7-10. There was no significant difference between the formulations, indicating a good sensory acceptability. F5 showed higher moisture content and dietary fiber and it is lower in calories compared to F1. The development of products proves that adding a level of up to 24% inulin (100% reduction of sugar) in banana ice cream was well accepted by the children participants, obtaining sensory acceptance similar to the standard product and also good prospects for commercialization.

Keywords: Sensory evaluation. Fibers. Ice cream.

INTRODUÇÃO

Os hábitos alimentares são adquiridos durante toda a vida, porém é na fase da infância e adolescência que mais se desenvolvem. Portanto, a adesão de boas práticas alimentares durante essa etapa contribui para a promoção de uma vida saudável no futuro (CONCEIÇÃO et al, 2010).

Sabe-se que o consumo de produtos industrializados e de confeitaria, em geral, durante a infância é muito elevado (CONCEIÇÃO et al, 2010). Segundo o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2009), no Brasil, das 26 mil crianças com idade entre 5 a 10 anos, mais de 50% ingerem alimentos altamente calóricos e com baixo valor nutritivo como salgadinhos, doces e biscoitos recheados. Esse tipo de alimentação pode elevar o risco de distúrbios como o sobrepeso, obesidade e outras doenças crônicas não transmissíveis (TAVARES et al, 2012).

Com o elevado desenvolvimento de doenças crônico não transmissíveis, que podem iniciar nos primeiros anos de vida (LESSA, 2004), cresce significativamente a busca por novos produtos alimentícios. Neste contexto, destacam-se aqueles com propriedades nutricionais mais saudáveis (KOMATSU et al, 2013), como os alimentos funcionais. Estes são caracterizados por desempenharem, além de suas funções nutricionais básicas, uma potente atividade biológica, atuando em benefício da saúde, reduzindo o risco do surgimento de doenças (PINTO; PAIVA, 2010).

Dentre os alimentos funcionais, destaca-se a inulina (frutano), encontrada em alimentos como o alho, a cebola e também nas raízes da chicória (APLEVICZ; DIAS, 2010). Essa fibra se encontra comercialmente na forma de pó ou xarope e pode ser introduzida em diferentes tipos de produtos como: os lácteos, cárneos, panificação, entre outros. A inulina é utilizada para melhorar a textura e o sabor dos alimentos, podendo também substituir ingredientes como a gordura e o açúcar (GONÇALVES; ROHR, 2009; PINTO; PAIVA, 2010). A adição desta matéria-prima em alimentos, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2005), deve ser de no mínimo 3 g e não ultrapassar 30 g da recomendação diária do produto. Tecnicamente, a adição de inulina em produtos alimentícios promove, dentre outros benefícios, uma melhor viscosidade (GONZALEZ et al, 2008).

Estudos atuais, que utilizaram a fibra como um substituto de gordura e açúcar em vários produtos lácteos (KOMATSU et al, 2013), demonstraram sua alta correlação com a modificação do comportamento reológico, espessura e/ou dureza (BAYARRI et al, 2010). Outro aspecto importante é que a inulina colabora nas mudanças sensoriais melhorando a cremosidade e a suavidade do produto (MEYER et al, 2011).

Os sorvetes são amplamente consumidos por todos os grupos etários. De acordo com os dados da Associação Brasileira de Indústrias de Sorvete (ABIS, 2013), houve um aumento de 76,5% no consumo anual de sorvetes no Brasil entre 2003 a 2012, sendo que o consumo per capita em 2012 foi de 6,21 L/ano. É um produto rico em açúcares e gorduras, com altos valores de calorias e baixa qualidade nutricional (COLUCCI et al, 2011). Apesar disso, apresentam grande potencial para uso de culturas prebióticas (CRUZ et al, 2009). Dessa forma, torna-se relevante a utilização de novos ingredientes em sorvetes que possam colaborar para a melhora de seu perfil nutricional tornando-o mais saudável.

Para que novos produtos possam ser oferecidos e aceitos no mercado são necessários testes constantes que analisem, especialmente, suas características sensoriais e físico-químicas. Esses procedimentos podem otimizar a produção e melhorar a aceitação do alimento no mercado, bem como aprimorar a qualidade nutricional através da adição e avaliação dos nutrientes (OLIVEIRA, 2009). Se bem aplicadas e obtendo-se resultados favoráveis, essas técnicas demonstram boas possibilidades de sucesso na comercialização, ampliando ainda mais as opções de compra para consumidores (RIBEIRO et al, 2008), colaborando também para um consumo de alimentos com maiores benefícios à saúde.

Para o público infantil, especificamente, os estudos com a aceitação sensorial são de grande relevância científica, pois oportunizam um melhor entendimento das preferências alimentares, facilitando a escolha dos cardápios (VON ATZINGEN et al, 2010). Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a aceitabilidade sensorial de formulações de sorvete de banana adicionadas de inulina e determinar a composição físico-química do produto tradicional e daquele com maior teor de inulina e aceitação semelhante ao padrão.

MÉTODOS

Matéria-prima

A inulina (Orafti®HP – Beneo Orafti) utilizada na pesquisa foi doada por empresas nacionais parceiras e apresentava grau de pureza de 99,5%. Os demais produtos foram adquiridos em supermercados do município de Guarapuava - PR. Utilizaram-se bananas tipo caturra (*musa*), maduras com coloração uniforme amarelo escuro, sem manchas ou imperfeições.

Formulações

Foram elaboradas cinco formulações de sorvete, sendo: F1 padrão (0%) e as demais adicionadas de 6% (F2), 12% (F3), 18% (F4) e 24% (F5) de inulina. A formulação padrão foi elaborada utilizando-se uma receita para sorvete sabor banana comumente utilizada. Os níveis de adição de inulina foram definidos através de testes sensoriais preliminares realizados com o produto. Na Tabela 1 podem ser verificadas as formulações dos sorvetes adicionados de inulina.

Tabela 1 - Ingredientes das formulações dos sorvetes adicionados de inulina

Ingredientes	F1	F2	F3	F4	F5
Leite integral (%)	35,33	35,33	35,33	35,33	35,33
Açúcar refinado (%)	24,00	18,00	12,00	6,00	0,00
Banana (%)	19,08	19,08	19,08	19,08	19,08
Clara de ovos (%)	13,04	13,04	13,04	13,04	13,04
Água (%)	6,52	6,52	6,52	6,52	6,52
Liga neutra (%)	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Inulina em pó (%)	0,00	6,00	12,00	18,00	24,00

As formulações foram preparadas, individualmente, no Laboratório de Técnica Dietética do Departamento de Nutrição da UNICENTRO, Guarapuava - PR. A pesagem de todos os ingredientes foi realizada em uma balança digital (Filizola[®], Brasil) com precisão de 0,1 g e capacidade máxima de 15 kg.

Primeiramente as claras de ovos foram batidas em batedeira (Mondial[®], Brasil), na velocidade 3, até a formação de claras em neve (aproximadamente 5 minutos), sendo reservadas. A parte as bananas foram descascadas e picadas com auxílio de uma faca. Em seguida, as frutas foram batidas em liquidificador (Mondial[®], Brasil) juntamente com o leite e a água, por aproximadamente 3 minutos. Após, adicionou-se a liga neutra, o açúcar e a inulina (conforme a Tabela 1), batendo-se novamente até se obter uma massa homogênea (aproximadamente 3 minutos). Posteriormente, foram adicionadas as claras em neve e misturadas manualmente. As formulações foram dispostas em potes plásticos de 2 °C litros com tampa e levadas ao freezer (Consul[®], Brasil) para congelamento (- 18 °C) por um dia, até se obter consistência própria.

Análise sensorial

Participaram da pesquisa 58 provadores não treinados, sendo crianças devidamente matriculadas em uma Escola Municipal de Guarapuava - PR, de ambos os gêneros, com idade entre 7 a 10 anos.

Os produtos foram submetidos a análise sensorial, em uma sala própria da escola, sendo avaliado um aluno por vez. Cada prova foi feita em cabines individuais, tipo urna, sendo que o provador foi auxiliado pelas pesquisadoras para o preenchimento das respostas. Foram avaliados os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e cor, através de uma escala hedônica facial estruturada mista de 7 pontos variando de 1 (“Super ruim”) a 7 (“Super bom”), adaptada de Resurreccion (1998). Foram aplicadas também questões de aceitação global e intenção de compra analisadas através de uma escala hedônica estruturada de 5 pontos (1 “desgostei muito” / “não compraria” a 5 “gostei muito” / “compraria com certeza”), como sugerido por Minim (2010).

Os julgadores receberam uma porção de cada amostra (aproximadamente 10 g), em copos plásticos descartáveis brancos, codificados com números de três dígitos, de forma casualizada e balanceada, acompanhados de um copo de água para realização do branco entre as amostras. As formulações foram oferecidas aos julgadores de forma monádica sequencial.

Índice de aceitabilidade (IA)

O cálculo do IA das cinco formulações foi realizado conforme Monteiro (1984), segundo a fórmula: $IA (\%) = A \times 100/B$ ($A =$ nota média obtida para o produto; $B =$ nota máxima dada ao produto).

Composição físico-química

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Engenharia de Alimentos da UNICENTRO e no Laboratório de Bromatologia e Composição de Alimentos da Universidade São Judas Tadeu, São Paulo - SP.

As seguintes determinações foram realizadas, em triplicata, na formulação padrão e naquela com maior teor de inulina e com aceitação sensorial semelhante a padrão:

O teor de umidade foi determinado pelo método de secagem das amostras em estufa a 105 °C até peso constante, conforme metodologia da AOAC (2011); o teor de cinzas foi determinado nas amostras carbonizadas em incineração em mufla a 550 °C, conforme AOAC (2011); Para a determinação de lipídios totais utilizou-se o método de extração a frio (BLIGH; DYER, 1959); O teor de proteínas foi avaliado através do teor de nitrogênio total da amostra, pelo método *Kjeldahl*, determinado ao nível semimicro (AOAC, 2011). Utilizou-se o fator de conversão de nitrogênio para proteína de 6,25; Na determinação de fibra alimentar foi realizado o cálculo teórico das formulações através da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011); a determinação de carboidratos (incluindo fibra) dos produtos foi realizada através de cálculo teórico (por diferença) nos resultados das triplicatas, conforme a fórmula: $\% \text{ Carboidratos} = 100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ proteína} + \% \text{ lipídios} + \% \text{ cinzas})$; O total de calorias (kcal) foi calculado utilizando os seguintes valores: lipídios (8,79 kcal/g), proteína (4,27 kcal/g), carboidratos (3,82 kcal/g) (MERRILL; WATT, 1973) e inulina: 1,5 kcal/g (carboidratos) (BENEO® HP, 2013).

Determinação do Valor Diário de Referência (VD)

O VD foi calculado em relação a 50 g da amostra, com base nos valores preconizados para crianças de 7 a 10 anos (DRI, 2005). Os nutrientes foram avaliados pelo cálculo médio dos provadores, resultando em: 2.026,58 kcal/dia, 265,68 g de carboidratos, 67,75 g de proteínas, 71,52 g de lipídios e 13,18 g de fibra alimentar.

Questões éticas

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNICENTRO, parecer número nº 49549/2012. Entretanto, como critérios de exclusão foram considerados os seguintes fatores: possuir alergia a algum ingrediente utilizado na elaboração do sorvete de banana, não ser aluno da escola em questão ou não entregar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelo responsável legal.

Análise Estatística

Os dados foram analisados com auxílio do *software Statgraphics Plus*®, versão 5.1, através da análise de variância (ANOVA), sendo que a comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey e t de *student*, com nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise sensorial

Por meio da Tabela 2 pode-se verificar o resultado da avaliação sensorial das formulações de sorvete de banana padrão e acrescidas de inulina.

Tabela 2 - Médias do índice de aceitabilidade (IA) e dos testes sensoriais afetivos de aceitação e intenção de compra, realizados para as formulações de sorvete de banana padrão e adicionadas de inulina

Formulações/ Atributos	F1	F2	F3	F4	F5
	Média±EPM	Média±EPM	Média±EPM	Média±EPM	Média±EPM
Aparência	6,46±0,10a	6,53±0,09a	6,37±0,10a	6,13±0,12a	6,44±0,10a
IA (%)	92,28	93,28	91,00	88,00	92,00
Aroma	6,16±0,13a	6,46±0,11a	6,34±0,12a	6,01±0,13a	6,46±0,10a
IA (%)	88,00	92,28	90,57	85,85	92,28
Sabor	6,54±0,09a	6,30±0,13a	6,49±0,09a	6,27±0,12a	6,62±0,08a
IA (%)	92,14	90,00	92,71	89,57	89,85
Textura	6,15±0,12a	6,29±0,13a	6,12±0,13a	6,21±0,12a	6,50±0,11a
IA (%)	87,85	89,95	87,42	88,71	92,85
Cor	5,88±0,14a	6,35±0,10a	5,98±0,14a	5,96±0,14a	5,85±0,17a
IA (%)	84,00	90,71	85,42	85,14	83,57
Aceitação global	4,60±0,08a	4,59±0,08a	4,5±0,08a	4,70±0,07a	4,76±0,05a
IA (%)	92,00	91,80	90,00	94,00	95,20
Intenção de compra	4,52±0,09a	4,42±0,12a	4,48±0,09a	4,51±0,08a	4,71±0,06a

Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); EPM: erro padrão da média; F1: padrão; F2: 6% de inulina; F3: 12% de inulina; F4: 18% de inulina; F5: 24% de inulina.

Não houve diferença significativa entre as formulações em nenhum dos atributos avaliados, bem como aceitação global e intenção de compra. Portanto, foi possível realizar a substituição de 100% do açúcar em sorvetes de banana, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão. Resultados semelhantes foram relatados por Aragon-Alegro et al (2007), que avaliaram a aceitabilidade sensorial de mousse de chocolate com adição de inulina (5,01%) entre indivíduos adultos.

Apesar de não ter sido constatada diferença significativa entre as formulações, durante a elaboração dos sorvetes foi observada uma alteração tecnológica referente à viscosidade das massas. Aquelas com maiores teores de inulina apresentavam-se, aparentemente, mais viscosas, corroborando com estudos de Akin et al (2007) que estudaram a adição da fibra (2%) em sorvetes. Segundo Montan (2003) e Pimentel et al (2012) esse efeito ocorre, pois a inulina possui propriedades de formação de gel quando misturada a água ou leite. Esse gel é composto por uma rede tridimensional de partículas de inulina, garantindo a estabilidade

do produto. Neste processo, sua interação com os líquidos forma microcristais, o que estabiliza e torna a mistura mais cremosa.

Todas as formulações de sorvete de banana apresentaram IA acima de 70%, o qual classifica o produto com boa aceitação sensorial (TEIXEIRA et al, 1987). Resultados similares foram verificados por Martins et al (2013) que analisaram a aceitação de iogurtes elaborados com extrato hidrossolúvel de soja suplementado com inulina (5 e 10%). Os autores obtiveram um IA médio de 74%, avaliado por indivíduos adultos.

No presente estudo, a alta aceitabilidade dos sorvetes com adição de inulina revela a possibilidade da inclusão de fibras em alimentos que apresentam elevado consumo por crianças. Segundo Siqueira et al (2009), uma ingestão adequada de fibras na infância colabora na redução do risco de patologias futuras como a constipação intestinal, distúrbios gastrointestinais e doenças crônicas, como a obesidade, hipertensão arterial, entre outras. Além desses efeitos, Abrams et al (2007) relataram que adolescentes que receberam 8 g de inulina diária tiveram um aumento na absorção de cálcio de cerca de 3%, quando comparados àqueles que receberam maltodextrina, mostrando uma abordagem benéfica da inulina em aumentar a massa óssea.

Atributos como aroma e sabor são as características mais importantes que influenciam as propriedades sensoriais de produtos alimentícios adicionados de ingredientes diferenciados (LUCIA, 2008). Em razão disso, a amostra F5 (24%) foi selecionada para fins de comparação, juntamente com a padrão (F1), por ser aquela com o maior teor de inulina e com aceitação semelhante a padrão.

Composição físico-química

Na Tabela 3, pode-se verificar a composição físico-química e os valores diários recomendados (VD) do sorvete de banana padrão e acrescido de 24% de inulina, comparados com um produto referência.

Tabela 3 - Composição físico-química e valores diários recomendados – VD* (porção média de 50 gramas) do sorvete de banana padrão (F1) e adicionado de 24% de inulina (F5), comparadas com um produto referência**

Avaliação	F1		F5		Referência**
	Média±DP	VD (%)*	Média±DP	VD (%)*	
Umidade (%)	63,86±0,05b	ND	64,98±0,07a	ND	ND
Cinzas (g.100g-1)***	0,50±0,03a	ND	0,50±0,01a	ND	ND
Proteínas (g.100g-1)***	2,91±0,04a	2,14	2,88±0,11a	2,12	3,33
Lipídios (g.100g-1)***	1,17±0,02a	0,81	1,11±0,02a	0,75	8,33
Carboidratos (g.100g-1)***	31,56±0,11a	5,93	30,53±0,09a	5,59	30,00
Calorias (kcal.100g-1)***	143,28±0,87a	3,53	76,05±0,14b	1,87	208,33
Fibra alimentar (g.100g-1)****	0,40	3,03	23,68	89,83	0,00

Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de t de student ($p < 0,05$); *VD: nutrientes avaliados pela média da DRI (2005), com base numa dieta de 2.026,58 kcal/dia; **Valores comparados com Valores comparados com um produto similar vendido comercialmente; ***Valores calculados em base úmida; ****Cálculo teórico (TACO, 2011); DP: desvio padrão da média; ND: não disponível.

Maiores teores de umidade ($p < 0,05$) foram verificados no sorvete contendo inulina (F5). Resultados divergentes foram verificados por Rensis e Souza (2008), que avaliaram iogurtes com adição de inulina e frutooligossacarídeos (FOS) (2%), onde não se observou

diferença em relação à umidade dos produtos.

Não houve diferença significativa ($p>0,05$) em relação ao conteúdo de cinzas, proteínas, lipídeos e carboidratos em ambas as amostras. Fato que se justifica devido ao açúcar e a inulina apresentarem teores similares desses nutrientes em sua composição (TACO, 2011; BENEIO® HP, 2013). Dados similares foram relatados por Rensis e Souza (2008). Segundo a Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999 (BRASIL, 1999), que trata sobre o regulamento técnico referente a Gelados Comestíveis, Preparados, para o preparo e bases para gelados comestíveis, a porcentagem mínima de proteína recomendada para gelados comestíveis é 2,5%, sendo assim ambas as formulações estão de acordo com a legislação.

É importante ressaltar que o sorvete adicionado de inulina possui um perfil de carboidratos mais benéfico para o consumo, uma vez que é composto principalmente pela sua forma complexa, provenientes da composição química da inulina, onde 100% dos carboidratos incluem fibras alimentares (BENEIO® HP, 2013).

Tanto F1 como F5 apresentaram teores de lipídios inferiores ao recomendado na legislação (BRASIL, 1999) para sorvetes de leite, que é de 2,5%. Fato benéfico uma vez que estudos sobre os padrões alimentares de crianças em fase escolar mostram um elevado consumo de lipídios (CARMO et al, 2006).

Menor quantidade de calorias ($p<0,05$) foi constatada em F5. Esse resultado pode ser explicado, pois a inulina apresenta menor teor calórico em sua composição (1,5 kcal/g) (BENEIO® HP, 2013), quando comparada ao açúcar (3,87 kcal/g) (TACO, 2011). Segundo a RDC Nº 54, de 12 de novembro de 2012 (BRASIL, 2012), considera-se um produto “light” os alimentos que sofreram uma redução de pelo menos 25% da quantidade de um nutriente específico (proteína, açúcares ou gordura) e/ou calorias em relação ao alimento tradicional. Já produtos “diet” são aqueles que sofrem uma alteração em sua fórmula e deixam de ter um determinado ingrediente, sendo muitas vezes o açúcar ou gordura. Dessa forma, a formulação F5 pode ser considerada como um alimento “light” e “diet”, pois obteve a retirada total do açúcar, quando comparado ao padrão. Sabendo-se que o consumo excessivo de calorias eleva potencialmente os riscos de patologias desde a infância, essa redução de aproximadamente 46,92% de calorias em F5 pode favorecer a prevenção da obesidade infantil (PONTES et al, 2009).

Enfatiza-se como principal resultado desse trabalho o teor de fibras verificado na formulação de sorvete com adição de inulina F5 (23,68 g.100g⁻¹), expressando um aumento significativo de 5.820% em relação a F1. Isso se deve, principalmente, ao alto teor de fibras (97%) presente na inulina (BENEIO® HP, 2013). Sales et al (2008) avaliando sorvetes com adição de FOS (5%), também verificaram uma aumento razoável no teor de fibras (5%). Estes resultados tornam o produto uma excelente opção para diversas faixas etárias, uma vez que a inulina possui ótimo potencial simbiótico (MARTINS et al, 2013). As fibras além de melhorar o trânsito intestinal, penetram no intestino grosso, fornecem substratos para as bactérias benéficas intestinais e reduzem o risco de câncer de cólon (ROBERFROID, 2002). De acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2012), um produto pode ser considerado como fonte ou com alto teor em fibras quando apresentar no mínimo 3 e 6% em sua composição, respectivamente. Logo, a formulação F5 pode ser considerada com alto conteúdo de fibras.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento dos produtos permitiu comprovar que a inulina pode ser considerada um potencial ingrediente com propriedades funcionais, para adição em sorvetes e gelados comestíveis em geral, podendo ser oferecidos aos consumidores infantis com altas expectativas de aceitação no mercado.

REFERÊNCIAS

ABRAMS, S. A.; GRIFFIN, I. J.; HAWTHORNE, K. M. Yong adolescents who to an inulin-type fructan substantially increase total absorbed calcium and daily calcium accretion to the skeleton. *Journal of Nutrition*, Philadelphia, v. 137, n. 11, p. 2524S- 2526S, 2007.

AKIN, M. S.; AKIN, M. B.; KIRMACI, Z. Effects of inulin and sugar levels on the viability of yogurt and probiotic bacteria and the physical and sensory characteristics in probiotic ice-cream. *Food Chemistry*, Barking, v. 104, n. 1, p. 93-99, 2007.

AOAC International. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 18 ed. 4 rev. Gaithersburg: AOAC, 2011.

APLEVICZ, K. S.; DIAS, L. F. Suplementação de inulina em biscoitos tipo cookie. *Food ingredients Brasil*, Florianópolis, n. 11, p. 34-38, 2010.

ARAGON-ALEGRO, L. C.; ALEGRO, J. H. A.; CARDARELLI, H. R. C.; CHIU, M. C.; SAAD, S. M. I. Potentially probiotic and synbiotic chocolate mousse. *LWT - Food Science Technology*, London, v. 40, n. 4, p. 669-675, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS DE SORVETE (ABIS). Estatística do consumo de sorvete no Brasil. Disponível em <http://www.abis.com.br/estatistica_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html> Acesso em: 27 maio 2013.

BAYARRI, S.; CHULIA, I.; COSTELL, E. Comparing λ -carrageenan and an inulin blend as fat replacers in carboxymethyl cellulose dairy desserts. Rheological and sensory aspects. *Food Hydrocolloids*, Valencia, v. 24, n. 6-7, p. 578-587, 2010.

BENEO® HP. Product Sheet Beneo® HP, Orafti, DOC.A4-05*01/02-B. Disponível em <<http://www.orafti.com>> Acesso em: 26 novembro 2013.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, Ottawa, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999. Aprova o regulamento técnico referente a gelados comestíveis, preparados, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis. 1999. *Diário Oficial da União*, Brasília, 29/04/1999.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Alimentos. Comissões e Grupos de Trabalho. Comissão Tecnocientífica de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. Atualizado em 11 de

janeiro de 2005. 2005. VIII - Lista das Alegações Aprovadas. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm>. Acesso em: 18 junho 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição Análise dos Registros do Consumo Alimentar. Boletim SISVAN nº 10. Brasília: MS, 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução nº 54, de 12 de novembro de 2012. Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional. 2012. Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/630a98804d7065b981f1e1c116238c3b/Resolucao+RDC+n.+54_2012.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 18 junho 2014.

CARMO, M. B.; TORAL, N.; SILVA, M. V.; SLATER, B. Consumo de doces, refrigerantes e bebidas com adição de açúcar entre adolescentes da rede pública de ensino de Piracicaba, São Paulo. Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 121-130, 2006.

COLUCCI, A. C. A.; CESAR, C. L. G.; MARCHIONI, D. M. L.; FISBERG, R. M. Relação entre o consumo de açúcares de adição e a adequação da dieta de adolescentes residentes no município de São Paulo. Revista de Nutrição, Campinas, v. 24, n. 2, p. 219-231, 2011.

CONCEICAO, S. I. O.; SANTOS, C. J. N.; SILVA, A. A. M.; SILVA, J. S.; OLIVEIRA, T.C. Consumo alimentar de escolares das redes pública e privada de ensino em São Luís, Maranhão. Revista de Nutrição, Campinas, v. 23, n. 6, p. 993-1004, 2010.

CRUZ, G. A.; ANTUNES, E. C.; SOUSA, O. P. A.; FARIA, A. F. J.; SAAD, M. I. S. Ice-cream as a probiotic food carrier. Food Research International, Essex, v. 42, p.1233–1239, 2009.

DIETARY REFERENCE INTAKES (DRI). Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. Washington, D.C.: The National Academies Press, 2005.

GONÇALVES, A. A.; ROHR, M. Desenvolvimento de balas mastigáveis adicionadas de inulina. Revista Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 20, n. 3, p. 471-478, 2009.

GONZALEZ, L. T.; COOL, J. M.; COSTELL, E. Viscoelasticity of inulin–starch-based dairy systems. Influence of inulin average chain length. Food Hydrocolloids, Valencia, v. 22, p. 1372–1380, 2008.

KOMATSU, T. R.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 329-347, 2008.

KOMATSU, T. R.; BURITI, F. C. A.; SILVA, R. C.; LOBO, A. R.; COLLI, C.; GIOIELLI, L. A.; SAAD, S. M. I. Nutrition claims for functional guava mousses produced with milk fat substitution by inulin and/or whey protein concentrate based on heterogeneous food legislations. LWT – Food Science and Technology, London, v. 50, n. 2, p. 755-765, 2013.

LESSA, I. Doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil: um desafio para a complexa tarefa da vigilância. Ciências & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, p. 931-943, 2004.

LUCIA, S. M. D. Métodos estatísticos para avaliação da influência de características não sensoriais na aceitação, intenção de compra e escolha do consumidor. 2008. 32f. Dissertação (Doutorado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

MARTINS, G. H.; KWIATKOWSKI, A.; BRACHT, L.; SRUTKOSKE, Q. C. L.; HAMINIUK, C. W. I. Perfil físico-químico sensorial e reológico de iogurte elaborado com extrato hidrossolúvel de soja e suplementado com inulina. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 15, n. 1, p. 93-102, 2013.

MERRILL, A. L.; WATT, B. K. Energy values of foods: basis and derivation. Agricultural Handbook, n.74, Washington: USDA, 1973.

MEYER, D.; BAYARRI, S.; TÁRREGA, A.; COSTELL, E. Inulin as texture modifier in dairy products. Food Hydrocolloids, Valencia, v. 25, n. 8, p. 1881-1890, 2011.

MINIM, V. P. R. Análise Sensorial: estudo com consumidores. 2 ed. Viçosa, MG: UFV, 2010.

MONTAN, M. As fibras invisíveis. Revista Brasil Alimentos, São Paulo, v. 4, n. 19, p. 28-29, 2003.

MONTEIRO, C. L. B. Técnicas de avaliação sensorial. 2 ed. Curitiba: CEPPA-UFPR, 1984.

OLIVEIRA, M. A. B. Análise sensorial de alimentos: práticas experimentos. Cachoeiro de Itapemirim: Ed. Noryan, 2009.

PIMENTEL, T. C.; GARCIA, S.; PRUDENCIO, S. H. Aspectos funcionais, de saúde e tecnológicos de frutanos tipo inulina. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 30, n. 1, p. 103-118, 2012.

PINTO, A. L. D.; PAIVA, C. L. Desenvolvimento de uma massa funcional pronta para tortas utilizando o método de Desdobramento da Função Qualidade (QFD). Ciências e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 30, n. 1, p. 36-43, 2010.

PONTES, T. E.; COSTA, T. F.; MARUM, A. B. R. F.; BRASIL A. L. D.; TADDEI, J. A. A. C. Orientação nutricional de crianças e adolescentes e os novos padrões de consumo: propagandas, embalagens e rótulos. Revista Paulista Pediatria, São Paulo, v. 27, n.1, p.99-105, 2009.

RENSIS, C. M. V. B.; SOUZA, P. F. F. Análise sensorial de iogurtes light elaborados com adição de fibras de inulina e oligofrutose. FAZU em Revista, Uberaba, n. 5, p.68-72, 2008.

RESURRECCION, A. V. A. Consumer Sensory Testing for Product Development. Gaithersburg: Aspen Publishers, 1998.

RIBEIRO, M. M., DELLA LUCIA, S. M., BARBOSA, P. B. F., GALVÃO, H. L. MINIM, V. P. R. Influência da embalagem na aceitação de diferentes marcas comerciais de cerveja tipo Pilsen. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas v. 28, n. 2, p. 395-399, 2008.

ROBERFROID, M. B. Functional food concept and its application to prebiotics. Digestive and Liver Disease, Roma, v. 34, n. 2, p. S105-S110, 2002.

SALES, R. L.; VOLP, A. C. P.; BARBOSA, K. B. F.; DANTAS, M. I. S.; DUARTE, H. S.; MINIM, V. P. R. Mapa de preferência de sorvetes ricos em fibras. *Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas*, v. 28, n. 1, p. 27-31, 2008.

SIQUEIRA, P. P.; ALVES, J. G. B.; FIGUEIROA, J. N. Fatores associados ao excesso de peso em crianças de uma favela do Nordeste brasileiro. *Revista Paulista de Pediatria, São Paulo*, v. 27, n. 3, p. 251-257, 2009.

TACO - Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos. 4 ed. Revisada e ampliada. Campinas: NEPA, 2011.

TAVARES, B. M.; VEIGA, G. V.; YUYAMA, L. K. O.; BUENO, M. B.; FISBERG, R. M.; FISBERG, M. Estado nutricional e consumo de energia e nutrientes de pré-escolares que frequentam creches no município de Manaus, Amazonas: existem diferenças entre creches públicas e privadas?. *Revista Paulista de Pediatria, São Paulo*, v. 30, n. 1, p. 42-50, 2012.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P. A. *Análise sensorial dos Alimentos*. Florianópolis: UFSC, 1987.

VON ATZINGEN, M. C. B. C.; PINTO E SILVA, M. E. M. Sensory characteristics of food as a determinant of food choices. *Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição, São Paulo*, v. 35, n. 3, p. 183-196, 2010.



Artigo recebido em:
24/06/2014

Aceito para publicação em:
26/09/2014