

EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DO AÇÚCAR POR OLIGOFRUTOSE EM BEBIDA LÁCTEA ACHOCOLATADA

EFFECT OF SUBSTITUTION ON SUGAR FOR OLIGOFRUCTOSE CHOCOLATE BEVERAGES

Camila Benedetti Penha¹; Grasielle Scaramal Madrona²; Caroline Ortega Terra³
^{1,2,3}Universidade Estadual de Maringá – UEM – Maringá – Brasil, camilabenedetti@hotmail.com

Resumo

Devido à grande concorrência entre as indústrias de alimentos, tem surgido a necessidade de maior agilidade na criação de novos produtos, bem como na opção de utilização de diferentes matérias-primas. Este fato deixa as empresas de pequeno porte em desvantagem, pois muitas delas não têm infra-estrutura e investimento para serem competitivas. Sendo assim, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de elaborar uma bebida achocolatada com substituição do açúcar por oligofrutose em diferentes proporções (0%, 50% e 100%), de forma a aumentar o valor nutricional do produto, bem como atender às necessidades de pessoas intolerantes ao açúcar. Foram elaboradas três formulações de achocolatado, sendo que uma continha somente açúcar, outra continha açúcar e oligofrutose e a terceira continha somente oligofrutose. Após a elaboração as amostras foram conduzidas a ensaios físico-químicos (pH, acidez, sólidos solúveis, umidade e cinzas) e sensoriais. Por meio da análise sensorial, pode-se verificar que a substituição do açúcar por oligofrutose interfere no sabor e na textura da bebida.

Palavras-chave: *achocolatado; oligofrutose; açúcar.*

1. Introdução

Para atingir o sucesso no atual ambiente competitivo, o desenvolvimento de novos produtos se tornou fator essencial para a sobrevivência das empresas. Na indústria de laticínios, uma opção viável é a produção de bebidas lácteas, que além de utilizarem o soro, um subproduto com alto valor agregado em sua composição, representam uma nova opção de mercado.

Como a exigência do consumidor não se limita apenas à variedade de opções, mas também está ligada à qualidade nutricional, há a demanda de que os produtos estejam dentro dos padrões físicos, químicos, microbiológicos e sensoriais.

As características sensoriais (aparência, aroma, cor, sabor, textura e aceitação geral), são de grande importância na indústria de alimentos, pois contribuem para assegurar o sucesso e a liderança do produto no mercado.

A definição da qualidade sensorial de um produto requer aplicação e interpretação correta das características perceptíveis sensorialmente. Os testes de preferência ou aceitação realizados por meio de seleção, ordenação e/ou pontuação das amostras, emprega normalmente uma escala hedônica, sendo realizados, geralmente, com 20 a 50 julgadores.

O achocolatado é um produto resultante da mistura de soro lácteo e leite. Sua elaboração é simples e os equipamentos tradicionais para beneficiamento e empacotamento de leite podem ser aproveitados no seu preparo.

A validade esta condicionada às boas práticas de elaboração e controle, porém trata-se de um produto para consumo rápido (produto pasteurizado e não esterilizado como no processo longa vida). Respalhando as boas condições de processo, sua validade é de até uma semana. O envase é feito em filmes como no processo de empacotamento de leite.

Constitui uma excelente alternativa para atendimento às camadas mais carentes da população ou para merenda escolar, uma vez que se trata de um produto nutritivo, excelente palatabilidade, baixo custo e que pode ser enriquecido com outros nutrientes como o ferro no combate a anemia (Achocolatado, 2009).

Os achocolatados são alimentos consumidos por pessoas de todas as idades e podem ser encontrados em todo o mundo. As suas características sensoriais e nutricionais, assim como sua conveniência e praticidade, fazem com que o produto seja bem aceito pelo consumidor. Na sua apresentação mais simples, o achocolatado contém cerca de 70% de sacarose ou de outros açúcares e cerca de 30% de cacau em pó (Varnam e Sutherland, 1997).

Com intuito de melhorar a qualidade nutricional do achocolatado, foi utilizada a oligofrutose que é um prebiótico, possui alto valor nutricional, bem como tem 50% do poder adoçante do açúcar. Essas razões justificam a escolha da oligofrutose como substituinte do açúcar na fabricação de achocolatados, atendendo também dessa forma a necessidade de pessoas intolerantes ao açúcar, como é o caso dos diabéticos.

A oligofrutose é uma fibra alimentar solúvel, composta de oligômeros de cadeias curtas, possui propriedades similares às do açúcar e de xaropes de glicose, apresentando 30 a 50% do poder adoçante e maior solubilidade que o açúcar. Sendo assim, esse frutano é freqüentemente empregado em conjunto com edulcorantes de alto poder adoçante, para substituir o açúcar, resultando em um perfil adoçante bem balanceado. A oligofrutose também é utilizada no sentido de conferir consistência a produtos lácteos, maciez a produtos de panificação, diminuir o ponto de congelamento de sobremesas congeladas, conferir crocância a biscoitos com baixo teor de gordura e, além disso, substituir o açúcar também no sentido de atuar como ligante em barras de cereais (Kaur e Gupta, 2002).

A inulina e a oligofrutose, denominadas de frutanos, são fibras solúveis e fermentáveis, as quais não são digeríveis pela α -amilase e por enzimas hidrolíticas, como a sacarase, a maltase e a isomaltase, na parte superior do trato gastrointestinal (Carabin e Flamm, 1999). São também identificadas como prebióticos, pois fornecem carboidratos que as bactérias benéficas do cólon são capazes de fermentar. Os prebióticos avaliados em humanos constituem-se dos frutanos e dos galactanos (Cummins e Macfarlane, 2002). A maioria dos dados da literatura científica sobre efeitos prebióticos relaciona-se aos fruto-oligosacarídeos (FOS) e à inulina e diversos produtos comerciais estão disponíveis há vários anos (Puupponen-Pimiä *et al.*, 2002).

A inulina e a oligofrutose também são considerados ingredientes funcionais, uma vez que exercem influência sobre processos fisiológicos e bioquímicos no organismo, resultando em melhoria da saúde e em redução no risco de aparecimento de diversas doenças. As principais fontes de inulina e oligofrutose empregadas na indústria de alimentos são a chicória (*Cichorium intybus*) e a alcachofra de Jerusalém (*Helianthus tuberosus*) (Carabin e Flamm, 1999; Kaur e Gupta, 2002).

Assim como ocorre no caso de outras fibras da dieta, prebióticos como a inulina e a oligofrutose, são resistentes à digestão na parte superior do trato intestinal, sendo subsequentemente fermentados no cólon. Eles exercem um efeito de aumento de volume, como consequência do aumento da biomassa microbiana que resulta de sua fermentação, bem como promovem um aumento na frequência de evacuações, efeitos estes que confirmam a sua classificação no conceito atual de fibras da dieta. Quando adicionados como ingredientes funcionais a produtos alimentícios normais, prebióticos típicos, como a inulina e a oligofrutose, modulam a composição da microbiota intestinal, a qual exerce um papel primordial na fisiologia gastrointestinal (Roberfroid, 2002). Essa modulação da microbiota intestinal por esses prebióticos é consequente à alteração da composição dessa microbiota por uma fermentação específica, a qual resulta em uma comunidade em que há predomínio de bifidobactérias (Kaur e Gupta, 2002).

A inulina e a oligofrutose são ingredientes com baixo valor energético e, consequentemente, de baixo valor calórico (1 a 2 kcal/g), sendo utilizados em dietas de pessoas obesas. Estudos *in vivo* realizados em animais mostraram que a suplementação da dieta com frutanos do tipo inulina diminuiu o pH do ceco e aumentou o tamanho do seu *pool* de ácidos graxos de cadeia curta, predominando o acetato, seguido do butirato e do propionato. Possivelmente, esse aumento está relacionado ao efeito dos frutanos sobre o tecido intestinal, levando a hiperplasia da mucosa e ao aumento da espessura da parede, tanto no intestino delgado quanto no ceco, fenômenos estes que são acompanhados de um aumento no fluxo sanguíneo (Kaur e Gupta, 2002).

O objetivo do presente trabalho foi o desenvolvimento de um achocolatado com substituição do açúcar por oligofrutose e sua avaliação físico-química e sensorial.

2. Material e Métodos

2.1 Materiais

Os materiais utilizados foram Leite Pasteurizado e açúcar cristal adquiridos no comércio local, os outros insumos foram doados para o desenvolvimento da presente pesquisa, o Soro de Leite em pó foi proveniente da indústria Alibra Ltda, o mix de cacau em pó da Geminal, a Oligofrutose da Clariant e as gomas carragena e xantana da Cp Kelco.

2.2 Metodologia

Para a fabricação da bebida achocolatada, usou-se o leite previamente pasteurizado. Ao leite, foi adicionado o soro de leite reidratado, na proporção de 50g de soro de leite em pó: 450ml de água. Após, foram adicionados os demais insumos. O processo foi realizado em um banho a 85°C durante 20 minutos, de forma a manter a bebida achocolatada pasteurizada.

2.3 Preparo das formulações

Foram preparadas três formulações na fabricação da bebida achocolatada (Tabela 1):

Tabela 1 - Formulações estudadas utilizando diferentes concentrações de oligofrutose

<i>FORMULAÇÕES</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
Leite (%)	44,99	44,99	44,99
Soro de Leite em Pó (%)	4,50	4,5	4,5
Água (%)	40,49	40,49	40,49
Mix de Cacau em Pó (%)	2,00	2,00	2,00
Goma Carragena (%)	0,01	0,01	0,01
Goma Xantana (%)	0,01	0,01	0,01
Açúcar Cristal (%)	8,00	4,00	0,00
Oligofrutose (%)	0,00	4,00	8,00

2.4 Análise sensorial

A análise sensorial das formulações foi feita pela avaliação da aceitação através da escala hedônica de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo) pontos, para avaliação de sabor, textura, cor e aroma. A escala hedônica é usada para medir o nível de preferência de produtos alimentícios por uma população, relata os estados agradáveis e desagradáveis no organismo. A escala hedônica afetiva mede o gostar ou desgostar de um alimento. A avaliação da escala hedônica

é convertida em escores numéricos e analisados estatisticamente para determinar a diferença no grau de preferência entre amostras (ABNT, 1998).

Os testes foram conduzidos no Laboratório Sensorial do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Segundo MONTEIRO (2005), as amostras não devem ter marcas ou características que possam fazer com que os degustadores as identifiquem. Como todas as amostras devem ser apresentadas simultaneamente, recomenda-se montar o teste sobre uma bandeja.

A disposição foi feita em uma bandeja contendo 20ml de cada amostra em copos descartáveis codificados com números de três dígitos (codificação aleatória), ficha de avaliação e caneta. Para limpeza do palato entre a avaliação das amostras foi fornecida água (FERREIRA, 2000).

Uma equipe de 30 provadores não treinados, ambos os sexos, avaliou as formulações. A análise estatística dos resultados foi realizada utilizando-se análise de variância (ANOVA) e cálculo de médias por Tukey, teste que deve ser aplicado toda vez que se pretende comparar as médias dos tratamentos.

2.5 Análises físicas e químicas

As análises físicas e químicas do achocolatado foram realizadas em duplicata e são descritas abaixo:

- pH: foi determinado pelo método potenciométrico, conforme descrito em Instituto Adolfo Lutz (1985);
- Acidez total: foi determinada pelo método acidimétrico descrito na AOAC (1987) sob N° 942.15;
- Sólidos Solúveis: medido diretamente em refratômetro, o qual mede o grau Brix, expresso em sacarose;
- Umidade: foi determinada em estufa, segundo método N° 920.151B da AOAC (1987);
- Cinzas: foram determinadas em mufla a 550°C, conforme descrito em Instituto Adolfo Lutz (1985).

3. Resultados e discussões

3.1. Caracterização físico-química

Os resultados para o achocolatado estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização físico-química das três formulações do achocolatado

<i>Análises</i>	<i>Amostra A</i>	<i>Amostra B</i>	<i>Amostra C</i>
pH	6,78	6,8	6,83
Acidez total (g ácido cítrico anidro/100ml)	0,21	0,22	0,19
Sólidos solúveis (°Brix)	22	21	20
Umidade (%)	77,38	78,7	79,35
Cinzas	0,78	0,12	0,55

A Instrução Normativa nº 16 de 23 de agosto de 2005 (MAPA, 2009) é a legislação brasileira que traz o padrão de identidade e qualidade de bebida láctea, porém não indica limites máximos e mínimos das características físico-químicas e também não há muitos estudos à respeito da bebida láctea achocolatada, implicando na dificuldade de comparação dos resultados encontrados.

Por meio da Tabela 2, para a caracterização físico-química, observou-se que a adição de oligofrutose resultou em um aumento dos valores de pH, acidez total e umidade. Porém, o valor de sólidos solúveis diminuiu, sendo que para cinzas não houve um comportamento padrão.

3.2 Análise sensorial

As médias obtidas para os atributos sensoriais de sabor, textura, cor e aroma das formulações estudadas são apresentadas na Tabela 3. A análise de variância mostrou que existe diferença significativa entre as formulações, ao nível de 5% de significância, em relação à sabor e textura. No entanto, em relação à cor e aroma, observa-se que não houve diferença significativa entre as amostras, sendo que as amostras A e B obtiveram as melhores médias para esses dois atributos. Observou-se também que as amostras A e B obtiveram médias iguais para os atributos sabor e aroma.

Tabela 3 - Valores médios das notas atribuídas pelos provadores para as características sensoriais.

Formulação	A	B	C
Sabor (DMS=)	7,72a	7,72a	5,07b
Textura (DMS=1,071)	7,9a	7,59a	6,41b
Cor	7,66a	7,48a	6,97a
Aroma	7,59a	7,59a	7,14a

DMS= diferença mínima significativa para estabelecer diferença de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$).

Médias com letras iguais numa mesma linha não diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$).

Por meio da Tabela 3, em geral, observa-se que a formulação com 100% de oligofrutose teve as menores notas em todos os atributos sensoriais, não sendo viável sua fabricação.

4. Conclusões

Com os resultados obtidos, pode-se afirmar que as formulações que obtiveram melhores notas na análise sensorial em relação ao sabor e textura foram a A e a B, que continham respectivamente 0 e 50% de oligofrutose. A amostra C, que continha somente oligofrutose na formulação, não teve boa aceitação sensorial. Dessa forma, se faz necessário maiores estudos em relação à substituição do açúcar por oligofrutose em achocolatados, de modo a tornar o produto nutritivo e com boa aceitação sensorial. Portanto, pode-se afirmar também que a substituição do açúcar por oligofrutose interfere no sabor do achocolatado.

Abstract

Due to great competition between the industries of food, has emerged the need for greater flexibility in creating new products as well as the option of using different raw materials. This leaves the small companies at a disadvantage because many of them have no infrastructure and investment to be competitive. Thus, this work was carried out to produce a chocolate drink with sugar replacement by oligofructose in different proportions (0%, 50% and 100%) in order to increase the nutritional value of the product and meet the needs of people intolerant to sugar. Were prepared three formulations of chocolate, which contained only one sugar, sugar and other contained oligofructose and the third contained only oligofructose. After preparing the samples were conducted to test physical and chemical (pH, acidity, soluble solids, moisture and ash) and sensory. Through sensory evaluation, one can verify that the replacement of sugar by oligofructose interferes in taste and texture of the drink.

Keywords: chocolate, oligofructose; sugar.

Referências

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14141: escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1998.

ACHOCOLATADO. Disponível em: http://www.queijosnobrasil.com.br/portal/index.php?cod_tipo=2&cod_dados=173, acesso em 13 de abril de 2009.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official Methods of Analysis. Arlington, Virginia, 1987.

CARABIN, I.G.; FLAMM, W.G. Evaluation of safety of inulin and oligofructose as dietary fiber. *Regul. Toxicol. Pharmacol.*, New York, v.30, p.268-282, 1999.

CUMMINGS, J.H.; MACFARLANE, G.T. Gastrointestinal effects of prebiotics. *Br. J. Nutr.*, Wallingford, v.87, suppl.2, p.S145-S151, 2002.

FERREIRA, V.L.P. Análise Sensorial – Testes discriminativos e afetivos. Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Manual Série Qualidade. 2000, 73-77.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. Vol.1, São Paulo, 1985, 3ª ed.

KAUR, N.; GUPTA, A.K. Applications of inulin and oligofructose in health and nutrition. *J. Biosci.*, Bangalore, v.27, p.703-714, 2002.

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. Diário Oficial da União, Seção 1, Página 7. 23 de agosto de 2005. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=12792>. Acesso em 01 de julho de 2009.

MONTEIRO, A.R.G. Introdução à Análise Sensorial de Alimentos. Coleção Fundamentum, Editora da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.

PUUPPONEN-PIMIÄ, R.; AURA, A.M.; OKSMAN-CALDENTY, K.M.; MYLLÄRINEN, P.; SAARELA, M.; MATTILA-SANHOLM, T.; POUTANEN, K. Development of functional ingredients for gut health. *Trends Food Sci. Technol.*, Amsterdam, v.13, p.3-11, 2002.

ROBERFROID, M.B. Functional food concept and its application to prebiotics. *Dig. Liver Dis.*, Rome, v.34, suppl.2, p.S105-S110, 2002.

VARNAM, A.H.; SUTHERLAND, J. P. *Bebidas:tecnología, química y microbiología*. Zaragoza: Ed. Acribia, S.A, 1997. v.2, p. 289-294 .

Nome completo: Camila Benedetti Penha

Filiação institucional: Universidade Estadual de Maringá

Departamento: Departamento de Engenharia Química

Função ou cargo ocupado: Aluna do curso de Engenharia de Alimentos

Titulação: Graduanda

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Departamento de Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Zona 7, Maringá – Pr, Cep: 87020900

Telefones para contato: 44-32613863

e-mail: camilabenedetti@hotmail.com

Nome completo: Grasielle Scaramal Madrona

Filiação institucional: Universidade Estadual de Maringá

Departamento: Departamento de Engenharia Química

Função ou cargo ocupado: Professora Assistente

Titulação: Doutoranda

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Departamento de Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Zona 7, Maringá – Pr, Cep: 87020900

Telefones para contato: 44-32613863

e-mail: gsmadrona@uem.br

Nome completo: Caroline Ortega Terra

Filiação institucional: Universidade Estadual de Maringá

Departamento: Departamento de Engenharia Química

Função ou cargo ocupado: Bolsista Recém-Formada (Fundação Araucária)

Titulação: Graduada em Engenheira de Alimentos

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Rua Marechal Deodoro nº 1389 apto. 401. Zona 07. Maringá – Paraná – Brasil. CEP: 87030-020

Telefones para contato: 3025-6605 e 9133-3594

e-mail: carolaterra@hotmail.com