

ADIÇÃO DE INULINA EM PÃO DE MEL: caracterização físico-química e aceitação sensorial entre crianças

ADDITION INULIN IN BREAD HONEY: physico-chemical characterization and sensory acceptance among children

**Leila Schneider¹, Bruno José de Araujo Manente², Elizmarina Vilde Cardoso¹,
Érica Caroline da Silva³, Elisvânia Freitas dos Santos⁴, Daiana Novello⁵**

RESUMO

Objetivo: Desenvolver formulações de pão de mel adicionadas de inulina e avaliar a aceitabilidade sensorial entre crianças de idade escolar, bem como comparar a composição físico-química do produto com maior teor de inulina e aceitação superior à padrão. **Metodologia:** Desenvolveram-se as seguintes formulações de pão de mel: F1 padrão (0%) e as demais adicionadas de 4,25% (F2), 8,50% (F3), 12,75% (F4) e 17,00% (F5) de inulina. Participaram da avaliação sensorial 60 provadores de ambos os gêneros com idade entre 7 e 10 anos. **Resultados:** Houve diferença significativa apenas no atributo sabor, onde a formulação F4 e F5 apresentaram maiores notas que F1. Verificaram-se menores teores de carboidratos e calorias em F5 quando comparada à F1. Maior teor de umidade e fibra alimentar foi encontrado em F5. **Conclusão:** A adição de até 17% de inulina no pão de mel foi bem aceita pelos provadores infantis, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão e com boas expectativas de comercialização.

Descritores: Alimento Funcional; Fibras; Pão.

ABSTRACT

Objective: Develop honey bread formulations added inulin and evaluate sensory acceptability among children of school age, and to compare the physico-chemical composition of the product with the highest inulin content and greater acceptance of the standard. **Methods:** Were developed the following formulations honey bread: F1 standard (0%) and the others added 4.25% (F2), 8.50% (F3), 12.75% (F4) and 17.00% (F5) inulin. Participated in the sensory evaluation 60 tasters of both genders with aged between 7 to 10 years. **Results:** There was significant difference only in taste attribute where F4 and F5 formulation showed higher scores than F1. There were lower levels of carbohydrates and calories in F5 when compared to F1. Higher moisture and dietary fiber content found in F5. **Conclusion:** The addition of up to 17% of the inulin in honey bread was well accepted by children tasters, yielding sensory acceptance similar to standard product with good market expectation.

Descriptors: Functional Food; Fiber; Bread.

¹ Graduada em Nutrição pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, PR, Brasil.

² Graduado em Nutrição pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, PR, Brasil.

³ Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, PR, Brasil.

⁴ Doutora em Ciências da Cirurgia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, Brasil.

⁵ Doutora em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, Brasil.

Introdução

Nos últimos anos, o Brasil passou por um processo de alteração no perfil nutricional da população, evento chamado de transição nutricional, passando da desnutrição para a obesidade¹. Essa maior prevalência da obesidade acarretou em mudanças no perfil das doenças e da saúde mundial, levando ao acúmulo de gordura corporal e rápido ganho de peso entre as crianças. Este fato está ligado às mudanças nos hábitos alimentares e estilo de vida, como o acesso facilitado e custo reduzido de alimentos ricos em açúcares e gorduras e pobres em fibras^{2,3}. Esta forma de alimentação pode elevar o risco de diversas patologias associadas ao sistema gastrointestinal, como constipação intestinal, doenças no cólon, hemorroidas, obesidade, intolerâncias alimentares, doenças cardiovasculares, dentre outras⁴. Nesse cenário, surge a necessidade da elaboração de novos produtos que contenham baixos teores de gorduras e calorias e altas quantidades de fibras. Destaca-se a utilização dos ingredientes funcionais, que têm função no metabolismo e na fisiologia do organismo, auxiliando na prevenção de agravos à saúde⁵.

Dentre os alimentos funcionais, está a inulina, que é classificada como um polímero de glicose. É um carboidrato encontrado em alimentos comuns como alho, cebola, banana, trigo e principalmente, na raiz da chicória, de onde é extraída em escala industrial⁶. Além disso, é considerada uma importante fonte de fibra dietética solúvel, auxiliando em diversas funções fisiológicas, como: aumento da frequência das evacuações, o que pode melhorar a constipação intestinal; redução do pH das fezes e; diminuição de triglicerídeos e níveis de colesterol séricos em pacientes hipercolesterolêmicos. Atua também como um alimento prebiótico, favorecendo o desenvolvimento de microrganismos considerados benéficos para a microbiota intestinal. O intestino delgado não possui a capacidade de hidrolisar essa fibra, sendo que a degradação normal ocorre somente através da fermentação pelas bactérias colônicas. Além destes benefícios, o consumo da inulina contribui para o equilíbrio do cálcio, magnésio e ferro, e provavelmente, apresenta um efeito anticarcinogênico, pois estimula a microbiota intestinal a produzir as bifidobactérias, melhorando o sistema imunológico⁷.

Muitos estudos já vêm avaliando a adição de inulina em produtos alimentícios, obtendo-se bons resultados de aceitabilidade como, laticínios⁸, cereais⁹, sobremesas¹⁰, produtos cárneos¹¹, entre outros. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)¹², a recomendação para adição de inulina em produtos alimentícios deve ser de no mínimo 3 g em alimento sólido. Também, o uso do ingrediente não deve ultrapassar 30 g na recomendação diária do produto pronto para o consumo.

O pão de mel é considerado pelo consumidor atual como “bolachões” ou “biscoitos”, existindo pouco material bibliográfico científico a seu respeito, e pouca padronização definida para o produto¹³. Porém, sua avaliação é possível mediante legislações específicas para os ingredientes principais como pão e mel. Assim, segundo a portaria nº 263, de 22 de setembro de 2005 da ANVISA¹⁴, pães são os produtos obtidos de farinhas, adicionados de líquido, resultantes do processo de fermentação ou não e cocção, podendo conter outros ingredientes, e apresentar recheios, coberturas, formatos e textura diferentes.

Biscoitos ou bolachas são os produtos obtidos pela mistura de fécula, farinha ou amido a outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar recheios, coberturas, formatos e textura diferentes. Já, o mel, segundo a Instrução Normativa nº 11 de 2000, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, é o produto produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos¹⁵. Segundo Matuk *et al*¹⁶, o pão de mel é um alimento muito consumido por crianças em fase escolar e, devido a sua fácil manipulação e aceitação mercadológica, torna-se um veículo em potencial para a adição de ingredientes funcionais, colaborando, assim, para um consumo de alimentos mais saudáveis¹⁷.

Para que novos produtos sejam comercializados e aceitos pelos consumidores infantis torna-se necessária a aplicação de testes sensoriais e análises físico-químicas que avaliem suas características e garantam sua aceitabilidade e adequado perfil nutricional. Ressalta-se que, atualmente, as crianças possuem uma grande influência no poder de compra¹⁸, o que evidencia a necessidade de constantes estudos com esse público.

O objetivo deste estudo foi desenvolver formulações de pão de mel adicionadas de inulina e avaliar a aceitabilidade sensorial entre crianças de idade escolar, bem como comparar a composição físico-química do produto com maior teor de inulina e aceitação superior ao padrão.

Metodologia

Aquisição da matéria-prima

Os produtos foram adquiridos em supermercados do município de Guarapuava, PR e a inulina foi doada por empresas nacionais parceiras.

Formulações

Foram elaboradas cinco formulações de pão de mel, sendo: F1 padrão (0%) e as demais adicionadas de 4,25% (F2), 8,50% (F3), 12,75% (F4) e 17,00% (F5) de inulina. Estes níveis de adição foram definidos através de testes sensoriais preliminares realizados com o produto. Na Tabela 1 podem ser verificadas as formulações dos pães de mel adicionados de inulina.

Tabela 1 - Ingredientes das formulações dos pães de mel adicionados de inulina

Ingredientes	F1	F2	F3	F4	F5
Farinha de trigo (%)	23,40	23,40	23,40	23,40	23,40
Água (%)	22,58	22,58	22,58	22,58	22,58
Açúcar mascavo (%)	17,00	12,75	8,50	4,25	0,00
Mel (%)	14,45	14,45	14,45	14,45	14,45
Leite desnatado (%)	11,29	11,29	11,29	11,29	11,29
Ovos (%)	9,03	9,03	9,03	9,03	9,03
Chocolate em pó (%)	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
Bicarbonato de sódio (%)	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Canela em pó (%)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Cravo em pó (%)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Inulina em pó (%)	0,00	4,25	8,50	12,75	17,00

As formulações foram preparadas, individualmente, no Laboratório de Técnica Dietética do Departamento de Nutrição da UNICENTRO. 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.

Inicialmente, misturou-se o açúcar e a inulina com a água (conforme a Tabela 1) sob aquecimento (100 °C) até dissolução total dos ingredientes no líquido formado (5 minutos). À parte, os demais ingredientes foram misturados manualmente (10 minutos), até se obter uma massa homogênea, a qual foi misturada novamente (5 minutos) ao líquido reservado. As formulações foram dispostas em formas cilíndricas (6 x 5 cm) e assados em forno convencional (Atlas®, Brasil) por 20 minutos (220 °C). Em seguida, foram resfriadas à temperatura ambiente (20 °C) e acondicionadas em potes plásticos herméticos.

Análise sensorial

Participaram da pesquisa 60 provadores não treinados sendo crianças devidamente matriculadas em uma Escola Municipal de Guarapuava, PR, de ambos os gêneros, com idade entre 7 e 10 anos.

Os produtos foram submetidos a uma análise sensorial, em uma sala da escola. Cada prova foi feita em cabines individuais, tipo urna, sendo que o provador foi orientado pelas pesquisadoras para posterior preenchimento das respostas. Foram avaliados os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e cor. Os provadores avaliaram a aceitação das amostras através de uma escala hedônica facial estruturada mista de 7 pontos variando de 1 ("super ruim") a 7 ("super bom"), adaptada de Resurreccion¹⁹. Foram aplicadas, também, questões de aceitação global e intenção de compra, analisadas por meio de escala estruturada facial mista de 5 pontos (1 "desgostei muito"/ "não compraria" a 5 "gostei muito"/ "compraria com certeza")²⁰.

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

Índice de aceitabilidade (IA)

O IA das formulações foi realizado segundo a fórmula: $IA (\%) = A \times 100/B$ ($A =$ nota média obtida para o produto; $B =$ nota máxima dada ao produto)²¹.

Composição físico-química

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Físico-Química da Unidade de Tecnologia de Alimentos e Saúde Pública (UTASP) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). As seguintes determinações foram realizadas, em triplicata, na formulação padrão e naquela com maior teor de inulina e com aceitação sensorial superior a padrão: *Umidade*: Determinada em estufa a 105 °C até peso constante²²; *Cinzas*: Foram analisadas em mufla (550 °C)²²; *Lipídios totais*: Utilizou-se o método de extração à frio²³; *Proteínas*: Avaliadas através do teor de nitrogênio total da amostra, pelo método *Kjeldahl*, determinado ao nível semimicro²². Utilizou-se o fator de conversão de nitrogênio para proteína de 6,25; *Fibra Alimentar*: Foi realizado o cálculo teórico das formulações através do programa *Avanutri*[®]; *Carboidratos*: A determinação de carboidratos dos produtos foi realizada através de cálculo teórico (por diferença) nos resultados das triplicatas, conforme a fórmula: $\% \text{ Carboidratos} = 100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ proteínas} + \% \text{ lipídios} + \% \text{ cinzas} + \% \text{ fibras})$; *Valor calórico*: Foi calculado utilizando os seguintes valores: lipídios (8,37 kcal/ g), proteína (3,87 kcal/ g), carboidratos (4,11 kcal/ g)²⁴ e inulina: 1,5 kcal/ g (carboidratos)²⁵.

Determinação do valor diário de referência (VD)

O VD foi calculado em relação a 15 g da amostra, com base nos valores preconizados para crianças de 7 a 10 anos²⁶. Os nutrientes foram avaliados pelo cálculo médio dos provadores, resultando em: 1.912,57 kcal/ dia, 261,07 g/ dia de carboidratos, 66,43 g/ dia de proteínas, 70,04 g/ dia de lipídios e 12,96 g/ dia 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 pão de mel, 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 dos pães de mel acrescidos de inulina.

Tabela 2 - Médias do teste sensorial afetivo e de intenção de compra realizados para as formulações de pão de mel adicionadas de inulina

Formulações/ Atributos	F1	F2	F3	F4	F5
	Média±EPM	Média±EPM	Média±EPM	Média±EPM	Média±EPM
Aparência	5,65±0,12 ^a	5,81±0,11 ^a	5,73±0,13 ^a	5,77±0,12 ^a	5,81±0,11 ^a
Aroma	5,56±0,14 ^a	5,67±0,13 ^a	5,71±0,12 ^a	5,88±0,12 ^a	5,75±0,13 ^a
Sabor	5,42±0,13 ^b	5,66±0,12 ^{ab}	5,65±0,12 ^{ab}	6,09±0,10 ^a	5,94±0,11 ^a
Textura	5,49±0,12 ^a	5,71±0,12 ^a	5,89±0,11 ^a	5,95±0,12 ^a	5,69±0,12 ^a
Cor	5,52±0,13 ^a	5,68±0,12 ^a	5,71±0,12 ^a	5,80±0,12 ^a	5,56±0,13 ^a
Aceitação global	4,37±0,08 ^a	4,55±0,06 ^a	4,38±0,08 ^a	4,40±0,08 ^a	4,45±0,09 ^a
Intenção de compra	4,30±0,09 ^a	4,44±0,08 ^a	4,43±0,08 ^a	4,50±0,07 ^a	4,60±0,07 ^a

Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); EPM: erro padrão da média; F1: padrão; F2: 4,25% de inulina; F3: 8,50% de inulina; F4: 12,75% de inulina; F5: 17,00% de inulina.

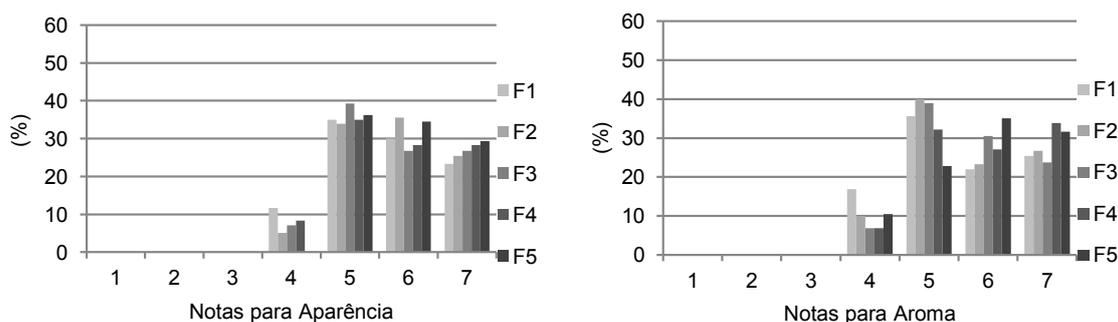
Não houve diferença significativa nos atributos aparência, aroma, textura, cor, bem como, nos testes de aceitação global e intenção de compra. Resultados similares para o atributo cor e aceitação global foram relatados por Moscatto *et al*²⁷, que avaliaram bolo de chocolate adicionado de inulina (6%) e farinha yacon (40%), entre indivíduos adultos.

Maiores notas para o atributo sabor foram observadas para as formulações F4 e F5, quando comparadas à formulação padrão, corroborando com o estudo de Gonçalves e Rohr¹⁷ realizado com adolescentes e adultos, avaliando balas mastigáveis adicionadas de inulina (1,3%). A alta aceitabilidade das amostras contendo maiores teores de inulina é justificável, pois esse ingrediente pode melhorar a textura e o sabor dos alimentos²⁸. Segundo Gomes *et al*²⁹, a inulina, mesmo em altas concentrações, é solúvel em água, o que não promove uma sensação arenosa ou granulosa no produto, o que justifica também sua elevada aceitação pelo público infantil.

Durante a elaboração dos produtos, foi possível verificar que aqueles que continham maiores teores de inulina (F4 e F5) mostraram uma tonalidade mais escura do que as demais. Essa alteração pode ser explicada, pois a inulina, que é um pó branco, quando misturada a outros ingredientes, apresenta mudança em sua coloração, passando de um tom esbranquiçado para uma tonalidade caramelada³⁰. Entretanto, tal diferença não foi constatada significativamente pelos julgadores, durante a avaliação de cor das amostras.

Outra modificação tecnológica observada, que merece destaque, está relacionada à viscosidade dos pães de mel. Quanto maior a quantidade de inulina adicionada formulação, maior foi à viscosidade da massa. Esta característica é justificada pelo fato da inulina ser altamente higroscópica³⁰. Depois de assados, os pães de mel que continham maiores quantidades de inulina tinham um aspecto de maior umidade e se apresentaram menos quebradiços em relação aos pães de mel com menor teor de inulina. Efeitos semelhantes foram relatados por Rodríguez-García *et al*³¹, que avaliaram a substituição de açúcar por inulina (0 a 50%) em bolos.

A Figura 1 apresenta a distribuição dos provadores pelos valores hedônicos para cada atributo sensorial.



Continua...

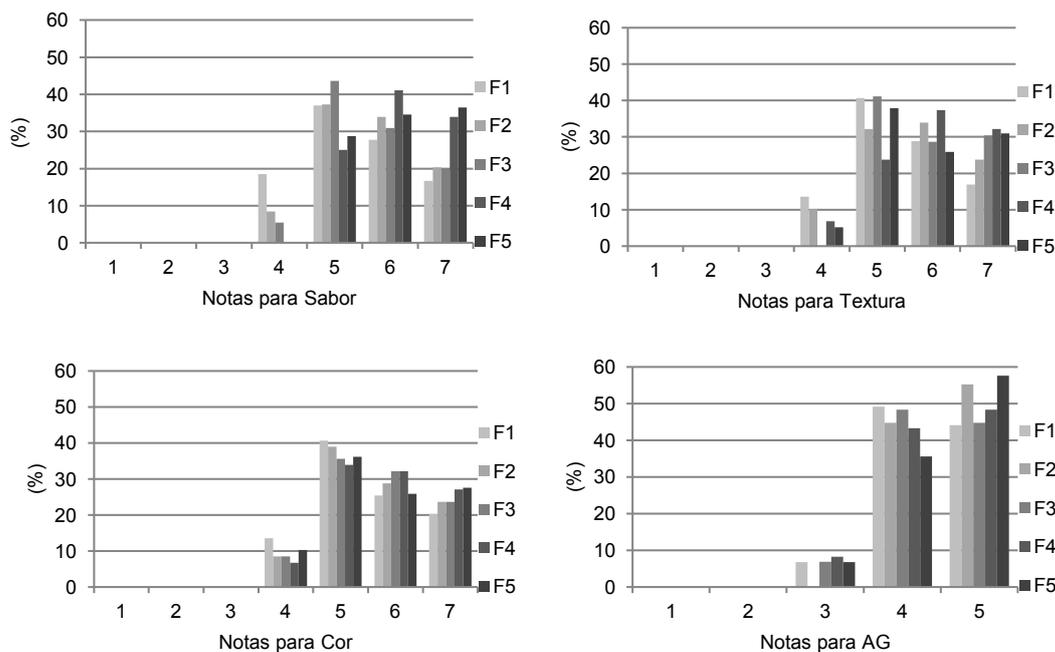


Figura 1 - Distribuição dos provadores pelos valores hedônicos obtidos na avaliação dos atributos aparência, aroma, sabor, textura, cor e aceitação global das formulações de pão de mel padrão (F1) e adicionadas de 4,25% (F2), 8,50% (F3), 12,75% (F4) e 17,00% (F5) de inulina.

A maioria das notas conferidas pelos provadores concentram-se acima de 5 (“bom”), o que demonstra que as formulações foram bem aceitas. No teste de aceitação global, destaca-se a elevada frequência (57,6%) de notas 5 (“gostei muito”) para a formulação com maior teor de inulina F5, confirmando sua preferência. Resultados semelhantes foram constatados por Moscatto *et al*²⁷ que verificaram uma elevada frequência de aprovação.

Sabendo-se que o sabor é o atributo principal a ser considerado no momento da compra dos alimentos³², é possível indicar que os pães de mel adicionados dos maiores teores de inulina (F4 e F5) seriam os mais adquiridos pelas crianças, caso estivessem disponíveis para comercialização. Além disso, o consumo desses produtos ricos em fibras pelo público infantil traz inúmeros benefícios nutricionais, como por exemplo, a melhora da microbiota intestinal, e, conseqüentemente, aumento da massa fecal, frequência de evacuação e diminuição de constipação³³. Esse efeito torna-se benéfico, uma vez que nessa população em especial, o consumo de fibras diário está bem abaixo do recomendado (4,1 g/ dia)³⁴. A recomendação diária para o consumo de fibras é em média de 25,6 g para o gênero feminino (4 a 18 anos) e 31,3 g para o gênero masculino (4 a 18 anos)²⁶.

Na Figura 2 verifica-se o índice de aceitabilidade das formulações do pão de mel padrão e daqueles adicionados de inulina em relação aos atributos aparência, aroma, sabor, textura, cor e aceitação global.

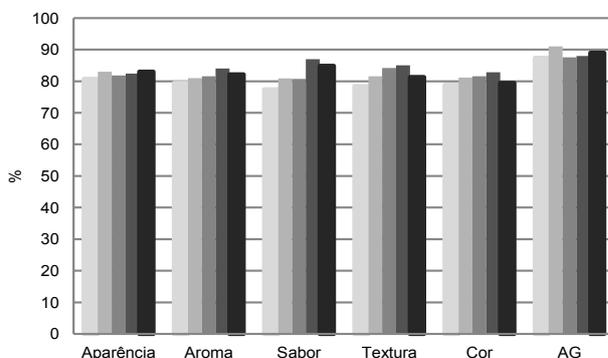


Figura 2 - Índice de aceitabilidade das formulações de pão de mel padrão (F1) e adicionadas de 4,25% (F2), 8,50% (F3), 12,75% (F4) e 17,00% (F5) de inulina, em relação aos atributos avaliados.

Todas as formulações, em todos os atributos, apresentaram IA acima de 70%, o qual classifica os produtos com boa aceitação sensorial, segundo explica Teixeira *et al*⁶⁵. Esses altos índices de aceitação demonstram que a utilização de inulina em produtos como os pães de mel é passível de ser aceita por crianças, a qual acarreta inúmeros benefícios ao organismo. Esse efeito foi comprovado por Dupriet *et al*⁶⁶, que avaliaram a suplementação de 2 g/ dia de oligofrutose em pó em crianças de 7 a 19 meses, durante um período de 21 dias. Os resultados mostraram um aumento de bifidobactérias, as quais auxiliam na prevenção de diarreia.

Segundo Morais *et al*⁶⁷, as crianças apresentam, cada vez mais, maior poder na escolha e compra dos produtos. Alguns atributos como aparência, aroma e sabor são caracterizados como fatores influenciadores nas propriedades sensoriais de produtos alimentícios, onde ingredientes diferenciados são adicionados³⁸. Em razão disso, a amostra F5 (17%) foi selecionada para fins de comparação, juntamente com a padrão (F1), por ser aquela com o maior teor de inulina e com aceitação superior a padrão.

Composição físico-química

Por meio da Tabela 3 observam-se os valores da composição físico-química do pão de mel padrão e adicionado de 17% de inulina, comparados a um produto comercializado.

Tabela 3 - Composição físico-química e valores diários recomendados - VD* (porção média de 15 gramas) do pão de mel padrão (F1) e adicionado de 17% de inulina (F5), comparadas com um produto comercial**

Avaliação	F1		F5		Produto comercial**
	Média±DP	VD (%)*	Média±DP	VD (%)*	
Umidade (%)	34,29±0,10 ^b	ND	35,81±0,03 ^a	ND	ND
Cinzas (g.100g ⁻¹)***	1,76±0,05 ^a	ND	1,71±0,05 ^a	ND	ND
Proteínas (g.100g ⁻¹)***	8,43±0,05 ^a	1,89	8,39±0,03 ^a	1,89	7,00
Lipídios (g.100g ⁻¹)***	2,53±0,02 ^a	0,53	2,67±0,02 ^a	0,56	5,33
Carboidratos (g.100g ⁻¹)***	52,99±0,15 ^a	3,04	51,42±0,23 ^b	2,95	73,33
Calorias (kcal.100g ⁻¹)***	271,59±0,89 ^a	2,12	221,78±0,75 ^b	1,73	363,33
Fibra alimentar (g.100g ⁻¹)****	0,31	0,71	12,96	19,79	2,33

Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de t de *student* ($p < 0,05$);

*VD: nutrientes avaliados pela média da DRI²⁶, com base numa dieta de 1.912,57 kcal/ dia;

**Valores comparados com um produto similar (marca líder) vendido comercialmente;

Valores calculados em base seca; *Cálculo teórico; DP: desvio padrão da média; ND: não disponível.

Maiores teores ($p < 0,05$) de umidade foram verificados no pão de mel contendo inulina. Apesar da Legislação Brasileira não apresentar teores recomendados de umidade para pães, Esteller e Lannes³⁹ constataram que a umidade desses alimentos situa-se em valores próximos a 30% e não deve ultrapassar a 38%, considerando a massa livre de recheio e cobertura⁴⁰, esses dados corroboram com os resultados verificados no presente estudo. Segundo Toneli *et al*⁶⁰, essa maior retenção de umidade em F5 pode ser explicada, pois a inulina se apresenta como um pó fino e esbranquiçado, com uma forte tendência à aglomeração, provavelmente devido à sua alta capacidade de absorver a umidade. Efeitos semelhantes foram observados por Brasil *et al*⁴¹, que avaliaram a adição de 0, 6 e 10% de inulina em pães.

Não houve diferença significativa entre as amostras nos conteúdos de cinzas, proteínas e lipídios, corroborando com Moscatto *et al*²⁷. Esse fato é explicado devido à inulina e o açúcar apresentarem perfil nutricional semelhante em relação a esses nutrientes^{25,42}.

Quanto ao teor de carboidratos e calorias, menores quantidades foram constatadas em F5 comparada a F1, obtendo-se uma redução calórica de 18,34%. Segundo Ramos e Stein⁴³, a criança tende a consumir alimentos que mais lhe agradam e que estão disponíveis no grupo social em que elas vivem, sendo aqueles com maior teor de gordura e calorias e mais palatáveis. Devido a isso, o aprendizado nutriente-sabor fará com que a criança opte por alimentos com

maior quantidade de calorias. Dessa forma, pode-se considerar o pão de mel adicionado de inulina (F5) um alimento benéfico ao público avaliado, uma vez que fornece menor quantidade de carboidratos e calorias. Ressalta-se que os menores teores de carboidratos e calorias observados em F5 ocorreram devido à inulina possuir, respectivamente, 97 g/100 g e 1,5 kcal/g de carboidratos e calorias em sua composição²⁵, quando comparada ao açúcar comum que possui, respectivamente, 99,5 g/100 g e 3,87 kcal/g dos mesmos nutrientes⁴².

O principal resultado desse trabalho foi em relação ao teor de fibras encontrado na formulação de pão de mel com adição de inulina F5 (12,96 g.100g⁻¹), expressando um aumento significativo de 4.080,64% em relação a F1. Fato que se deve ao elevado conteúdo de fibras (97%) presente na inulina²⁵. Estes resultados tornam o produto uma excelente opção para crianças que, constantemente, apresentam distúrbios intestinais. As fibras com efeito prebiótico auxiliam na microbiota, colaborando para uma melhora no trânsito intestinal, aumento da absorção de minerais, alívio da constipação e aumento da umidade do bolo fecal, bem como efeitos no mecanismo de defesa, influenciando positivamente no tecido linfóide intestinal⁴⁴.

De acordo com a Legislação Brasileira⁴⁵, um produto é considerado como fonte de fibra alimentar quando apresentar no mínimo 3% e com alto teor 6% em fibras. Assim, pode-se considerar F5 como um produto com alto teor de fibras, o que aumentou muito o VD no caso do consumo desse alimento na porção indicada.

Considerações Finais

O desenvolvimento dos produtos permitiu comprovar que um nível de adição de até 17% de inulina em pão de mel (redução de 100% do açúcar), foi bem aceito pelos provadores, obtendo-se aceitação sensorial superior ao produto padrão.

A adição de 17% de inulina em pão de mel, em geral, não modificou os teores de nutrientes, com exceção do aumento da umidade e redução de carboidratos e teor calórico. Foi possível, também, elevar o aporte de fibras, melhorando o perfil nutricional do produto. Assim sendo, a inulina pode ser considerada um potencial ingrediente com propriedades funcionais, para adição em biscoitos e similares, podendo ser oferecidos aos consumidores infantis com altas expectativas de aceitação no mercado.

Referências

1. Popkin BM. The nutrition transition and obesity in the developing world. *J Nutr.* 2001;131(3):871-873.
2. Fernandes PS, Bernardo CO, Campos RMMB, Vasconcelos FAG. Evaluating the effect of nutritional education on the prevalence of overweight/obesity and on foods eaten at primary schools. *J Ped.* 2009;85(4):315-21.
3. Schuch I, Castro TG, Vasconcelos FAG, Dutra CLC, Goldani MZ. Excess weight in preschoolers: prevalence and associated factors. *J Ped.* 2013;89(2):179-88.
4. Pacheco M. Tabela de equivalentes, medidas caseiras e composição química dos alimentos. 1. ed. Rio de Janeiro: Rubio; 2009.
5. Mota MC, Clareto SS, De Azeredo EMC, Moraes ALL, Almeida DM. Bolo light, diet e com alto teor de fibras: elaboração do produto utilizando povidexose e inulina. *Rev Inst Adolfo Lutz.* 2011;70(3):268-75.
6. Capriles VD, Arêas JAG. Frutanos do tipo inulina e aumento da absorção de cálcio: uma revisão sistemática. *Rev Nut.* 2012;25(1):147-59.
7. VAN LOO, J. et al. Functional food properties of non-digestible oligosaccharides: a consensus report from the ENDO project(DGXII AIRII-CT94-1095). *Br J Nutr.* 1999;81(2):121-32.
8. Gonzalez NJ, Adhikari A, Sancho-Madriz MF. Sensory characteristics of peach-flavored yogurt drinks containing prebiotics and synbiotics. *LWT-Food Sci Technol.* 2011;44(1):158-63.
9. Aravind N, Sissons MJ, Fellows CM, Blazek J, Gilbert EP. Effect of inulin soluble dietary fibre addition on technological, sensory, and structural properties of durum wheat spaghetti. *Food Chem.* 2002;22(12):1435-44.
10. Aragon-Alegro LC, Alarcon Alegro JH, Cardarelli HR, Chiu MC, Saad SMI. Potentially probiotic and synbiotic chocolate mousse. *LWT-Food Sci Technol.* 2007;40(4):669-75.
11. Bernadino Filho R; Oliveira CP, Gomes QO. Elaboração de hambúrguer bovino adicionado de inulina como ingrediente funcional prebiótico e substituto de gordura. *Rev Agro Des Sus.* 2012;7(4):33-7.
12. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resoluções RDC n° 16, 17, 18 e 19, de 30/04/1999. "Alimentos com Alegações de Propriedade Funcional e ou de Saúde". [citado em: 20 fev 2015]. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_allega.htm.

13. Possamai TN. Pão de mel enriquecido com fibra alimentar. *Vis Acad.* 2011; 10(1):40-6.
14. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. "Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos". [citado em: 20 fev 2015]. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/regutec.htm.pdf>.
15. Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamento Técnico de identidade e qualidade do mel. v.1, n. 2.1, 2000. [citado em: 12 mar 2015]. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>.
16. Matuk TT, Stancari PCS, Bueno MB, Zaccarelli EM. Composição de lancheiras de alunos de escolas particulares de São Paulo. *Rev Paul Ped.* 2011;29(2):157-63.
17. Gonçalves AA, Rohr M. Desenvolvimento de balas mastigáveis adicionadas de inulina. *Alim Nut.* 2009; 20(3):471-8.
18. Domene SMA, Veiga FM, Marino CRP, Assumpção ALM, Zabotto CB, Vítolo MR. Validação de metodologia para análise sensorial com pré-escolares. *Rev Ciên Med.* 2012;11(2):129-36.
19. Resurreccion AVA. *Consumer Sensory Testing for Product Development.* Gaithersburg: Aspen Publishers; 1998.
20. Minim VPR. *Análise Sensorial: estudo com consumidores.* 2. ed. Viçosa: Ed. UFV; 2010.
21. Monteiro CLB. *Técnicas de avaliação sensorial.* 2. ed. Curitiba: CEPPA-UFPR; 1984.
22. AOAC International. *Official Methods of Analysis of AOAC International.* 18ª ed. Gaithersburg: AOAC; 2011.
23. Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can J Bio Phys.* 1959;37(8):911-7.
24. Merrill AL, Watt BK. Energy values of foods: basis and derivation. *Agricultural Handbook, n.74,* Washington: USDA; 1973.
25. Beneo® HP. Product Sheet Beneo® HP, Orafiti, DOC.A4-05*01/02-B. [citado em: 10 Fev 2015]. Disponível em: <http://www.orafiti.com>.
26. Dietary Reference Intakes (DRI). *Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids.* Washington: The National Academies Press; 2005.
27. Moscatto JA, Prudêncio-Ferreira SH, Haully MCO. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. *Ciên Tec Alim.* 2004;24(4):634-40.
28. Volpini-Rapina LF, Sokei FR, Conti-Silva AC. Sensory profile and preference mapping of orange cakes with addition of prebiotics inulin and oligofructose. *LWT-Food Sci Technol.* 2012;48(37):37-42.
29. Gomes CR, Vissotto FZ, Fadini AL, Faria EV, Luiz AM. Influência de diferentes agentes de corpo nas características reológicas e sensoriais de chocolates diet em sacarose e light em calorias. *Ciên Tec Alim.* 2007;27(3):614-23.
30. Toneli JTCL, Park KJ, Murr FEX, Negreiros AA. Efeito da umidade sobre a microestrutura da inulina em pó. *Ciên Tec Alim.* 2008; 28(1):122-31.
31. Rodríguez-García J, Salvador A, Hernando I. Replacing Fat and Sugar with Inulin in Cakes: Bubble Size Distribution, Physical and Sensory Properties. *Food Bio Tech.* 2013;6(2):1-11.
32. Food Insight. Price approaches taste as top influencer for americans when purchasing foods & beverages. *Int Food Inf Coun Found.* 2011;1(1):2.
33. Stefe CA, Alves MAR, Ribeiro, RL. Probióticos, Prebióticos e Simbióticos. *Sau Amb Rev.* 2008;3(1):16-33.
34. Lee WTK, Ip KS, Chan JS, Lui NW, Young BW. Increased prevalence of constipation in pre-school children is attributable to under-consumption of plant foods: A community-based study. *J Paediatr Child Health.* 2008;44(4):170-5.
35. Teixeira E, Meinert E, Barbetta PA. *Análise sensorial dos Alimentos.* Florianópolis: Ed. UFSC; 1987.
36. Dupriet AJW, Campeotto F, Nicolis I, Bonet A, Soullaines P, Dupont C, Butel MJ. Effect of oligofructose supplementation on gut microflora and well-being in young children attending a day care centre. *Int J Food Microbiol.* 2007;113(1):108-13.
37. Moraes AC, Cid LL, Oliveira IN, Rodrigues MCP. Avaliação comparativa de resultados de testes sensoriais com escalas e teste de ordenação preferência com crianças e adultos. *Rev Bras Tec Agroind.* 2008;2(1):104-15.
38. Lucia SMD. Métodos estatísticos para avaliação da influência de características não sensoriais na aceitação, intenção de compra e escolha do consumidor. Viçosa: [s.n.], 2008. 135 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, 2008.
39. Esteller MS, Lannes SCS. Parâmetros complementares para fixação de identidade e qualidade de produtos panificados. *Ciên Tec Alim.* 2005;25(4):802-6.
40. Ferreira SMR, Oliveira PV, Pretto D. Parâmetros de qualidade do pão francês. *Boletim CEPPA.* 2001;19(2):301-18.
41. Brasil JÁ, Silveira KC, Salgado SM, Livera AVS, Faro ZP, Guerra NB. Effect of the addition of inulin on the nutritional, physical and sensory parameters of bread. *Braz J Pharm Sci.* 2011;47(1):185-91.
42. Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO). 4. ed. Campinas: NEPA – UNICAMP; 2011.
43. Ramos M, Stein LM. Desenvolvimento do comportamento alimentar infantil. *J Ped.* 2000;76(3):S229-S37.

44. Moraes MB, Maffei HVL. Constipação intestinal. J Ped. 2000;76(2):147-56.

45. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução nº 54, de 12 de novembro de 2012. Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional.

Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nov. 2012.

Daiana Novello

Endereço para correspondência – Rua: Simeão Varela de Sá, nº 03,
Vila Carli, CEP: 85040-080, Guarapuava, PR, Brasil.

E-mail: nutridai@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1756064975510727>

Leila Schneider – leilaschneider@icloud.com

Bruno José de Araujo Manente – prof_manente@hotmail.com

Elizmarina Vilde Cardoso – eliz_cardoso@hotmail.com

Érica Caroline da Silva – ericacarols@yahoo.com.br

Elisvânia Freitas dos Santos – elisvania@gmail.com

Enviado em 22 de setembro de 2015.

Aceito em 18 de março de 2016.