

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE DE BOLOS SEM GLÚTEN ENRIQUECIDOS COM FIBRA

Carla Janaína HEINEN*
Leila Picolli da SILVA**
Cristiane Casagrande DENARDIN^{1**}

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi testar a aceitabilidade de bolos de laranja, elaborados com substituição total da farinha de trigo por farinha de arroz e enriquecidos em fibra alimentar proveniente da linhaça. Foram elaborados quatro bolos, os quais foram avaliados através de um método sensorial subjetivo para os atributos de aparência, cor, textura, sabor e aceitação global, e teste de intenção de compra através de pergunta fechada, com 64 avaliadores, não treinados, distribuídos aleatoriamente entre sexo e idade, sendo constituído por alunos, professores e funcionários do Campus UNIPAMPA/Uruguaiana. O bolo de laranja controle com 100% de farinha de trigo obteve uma maior pontuação em relação à aparência, cor, textura, sabor e aceitação global, além de obter a maior intenção de compra dos participantes. Da mesma forma, o bolo com 100% de farinha de trigo acrescido de 5% de linhaça, também foi bem aceito em relação à aparência, textura e sabor, diferindo significativamente apenas quanto à cor. Já a formulação com substituição total da farinha de trigo por farinha de arroz diferiu da formulação com 100% farinha de arroz acrescido de 5% de linhaça quanto à textura e sabor, uma vez que este se apresentou mais seco e desagradável, resultando também em uma menor aceitabilidade. A utilização destes produtos seria adequada para portadores de doença celíaca, uma vez que estes possuem uma dieta deficiente em fibras. Portanto, os bolos elaborados poderiam ser disponibilizados no mercado a fim de aumentar a gama de produtos sem glúten e ainda ricos em fibra.

Palavras-chave: Doença celíaca. Desenvolvimento de produtos sem glúten. Farinha de arroz. Avaliação sensorial.

* Trabalho de conclusão do curso de Farmácia. Universidade Federal do Pampa – Campus Uruguaiana, Curso de Farmácia. Br 472, Km 592, Caixa Postal 118 – Uruguaiana – RS – Brasil.

** Doutora em Zootecnia, Prof. Adj. Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria – Santa Maria – RS – Brasil.

*** Doutora em Ciências Biológicas – Bioquímica, Prof Adj. Curso de Farmácia, Universidade Federal do Pampa – Campus Uruguaiana. Br 472, Km 592, Caixa Postal 118 – Uruguaiana – RS – Brasil.

Correspondência para/Correspondence to: C.C.DENARDIN. UNIPAMPA. Universidade Federal do Pampa – Campus Uruguaiana, Curso de Farmácia. Br 472, Km 592, Caixa Postal 118, Uruguaiana, RS, Brasil, Cep 97500-970. Tel. 553413-4321 (r.2288). E-mail: <cristiane_denardin@yahoo.com.br>.

INTRODUÇÃO

A doença celíaca pode ser definida como uma doença crônica, em que a lesão característica da mucosa do intestino delgado prejudica a absorção de nutrientes pelo intestino, sendo que a remoção do glúten da dieta promove a melhora do quadro clínico¹. A população de portadores de doença celíaca cresce a cada ano no Brasil. Segundo dados nacionais, os celíacos hoje são 16 mil entre os brasileiros, sendo o dobro de mulheres, podendo apresentar um número muito maior, uma vez que a maioria dos portadores não sabe que possui esta enfermidade². O único tratamento eficaz para a doença é a restrição completa de alimentos que possuam glúten durante toda a vida do paciente, o que resultará em recuperação das mucosas intestinais e melhora clínica. Porém, existe uma grande dificuldade em se manter uma alimentação isenta de glúten, a qual pode ser atribuída principalmente à falta de alimentos alternativos sem glúten prontos para vender no mercado brasileiro e também a falta de opções em bares e restaurantes^{2,3}.

O glúten é constituído por um grupo de proteínas presentes em alguns grãos de cereais como trigo, centeio, cevada e aveia, sendo a presença de glúten na aveia ainda uma questão de controvérsia, uma vez que estudos recentes sugerem que o glúten seja um contaminante e não um componente deste cereal⁴. Sendo amplamente utilizado na composição de alimentos, medicamentos, bebidas industrializadas, assim como cosméticos e outros produtos não comestíveis, o papel vital do glúten está na indústria de panificação. A combinação das proteínas gliadinas e gluteninas resulta no complexo de glúten, o qual confere a massa propriedades viscoelásticas únicas e a habilidade de reter gases, ou seja, características únicas de produtos de panificação⁵.

O arroz é o segundo cereal de maior produção e consumo no mundo, com maior cultivo nos países asiáticos, sendo o Brasil, o maior produtor desse grão fora do continente asiático⁶. Segundo dados do Instituto Rio Grandense de Arroz, o município de Uruguaiana produziu na safra de 2010/2011, 935.925 toneladas de arroz, e a Região da Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul é a maior produtora do Brasil, com 2.802.517 toneladas produzidas em 2010/2011⁷. A farinha de arroz, um subproduto do beneficiamento do arroz, ainda não é amplamente utilizada na culinária devido à falta de conhecimento da população. Além disso, seu uso na panificação torna-se limitado devido à ausência de glúten, o qual é indispensável para a panificação, sendo somente encontrado em quantidade e qualidade ideais na farinha de trigo. Porém, a utilização da farinha de arroz como ingrediente em alimentos sem glúten pode aumentar a gama de produtos diferenciados desenvolvidos para atender esta população específica de celíacos que cresce mundialmente^{3,8}.

Devido à exclusão total da maior parte dos cereais da dieta, os quais são alimentos ricos em carboidratos e fibras, a dieta do paciente celíaco normalmente é composta por uma grande proporção de gorduras e proteínas, e menor de carboidratos complexos. Todo celíaco que não transgredir a dieta tende a ter um aumento do peso corporal, e desta forma deve ter uma dieta equilibrada. Para tanto, deve diminuir a ingestão de proteínas, moderar o consumo de gorduras e aumentar o consumo de frutas, sucos naturais, verduras e legumes, tornando sua alimentação mais adequada e saudável².

A semente de linhaça (*Linum usitatissimum L.*) é um alimento originário a partir da planta do linho, pertencente à família Linaceae⁹. Este grão tem sido considerado um ingrediente funcional de grande importância por conter combinações funcionais como o ácido linolênico (ALA), lignanas e fibras. Diversas pesquisas evidenciam os efeitos positivos da

alimentação acrescentada com linhaça no tratamento e prevenção de muitas enfermidades como: doenças cardiovasculares, câncer, artrite, sintomas indesejáveis da menopausa, constipação, entre outras⁹⁻¹¹. Além de várias qualidades nutricionais e funcionais, a linhaça, bem como alguns de seus subprodutos, se destacam devido ao seu elevado teor de fibra dietética, sendo que cada 100g de grão é composto, em média, por 30g de fibra alimentar¹⁰.

Devido ao fato de que produtos sem glúten geralmente não são enriquecidos/fortificados, e frequentemente são feitos de farinha refinada, amido ou fécula, estes podem não conter os mesmos níveis de nutrientes que os produtos originais com substituição do glúten. Com isso, a dieta baseada em produtos sem glúten é muitas vezes caracterizada por um baixo teor de alguns componentes nutricionais, como proteínas e componentes minerais, bem como componentes não nutricionais, mas fisiologicamente importantes, como fibra dietética³. Com isso, visando aumentar a utilização da farinha de arroz, expandir a gama de produtos sem glúten no mercado e melhorar a qualidade nutricional dos alimentos sem glúten, este trabalho teve como objetivo desenvolver e testar a aceitabilidade de formulações de bolo de laranja sem glúten enriquecido em fibra alimentar proveniente da linhaça.

MATERIAIS E MÉTODOS

Matérias Primas e Preparo dos bolos

Este trabalho foi realizado na Universidade Federal do Pampa, através da elaboração de 4 tipos de bolos – sendo um bolo de laranja controle com 100% de farinha de trigo (FT); um bolo com substituição total da farinha de trigo por farinha de arroz (FA); um bolo com 100% de farinha de trigo acrescido de 5% de linhaça (FTL); e, um bolo com 100% farinha de arroz acrescido de 5% de linhaça (FAL).

Para o preparo dos bolos seguiu-se uma receita, onde foram usados os seguintes ingredientes: Ovos (26,01%), Margarina (Primor – Bunge, 6,78%), Farinha de Arroz (Maninho/RS e Marzari/RS, 22,62%), Farinha de trigo (Maria Inês, 22,62%), Açúcar refinado (Guarani, 26,01%), Suco de Laranja Frutos (Schincariol, 16,28%), Linhaça (Cerélus, 5%), Fermento Químico (Royal, 2,26%). A linhaça foi triturada em liquidificador e a quantidade a ser adicionada foi calculada com base no teor de fibra alimentar total indicada na embalagem.

Para elaboração dos bolos seguimos o seguinte procedimento: Bateu-se as claras em neve e adicionou-se as gemas e o açúcar até formar uma gemada homogênea, então adicionou-se a margarina e bateu-se. Aos poucos foram sendo acrescentados os demais ingredientes misturando sem bater. Por último, colocou-se o fermento químico e misturou-se sem bater. Colocou-se a massa em uma assadeira untada e polvilhada com farinha e levou-se ao forno a 180°C por, aproximadamente, 50 min.

Composição bromatológica

As medidas de matéria seca (MS) (105°C/12h), matéria mineral (cinzas) (550°C/5h), extrato etéreo (gordura) em aparelho Soxhlet (solvente éter) e proteína bruta (PB) através da determinação de nitrogênio pelo método de Kjeldahl (N x 6,25) foram realizadas de acordo com as técnicas descritas pela AOAC¹². Os teores de fibra total (FT), insolúvel (FI) e solúvel (FS) foram determinados conforme o método enzimico-gravimétrico n° 985.29 e n° 991.42¹².

Análise sensorial

Os bolos foram avaliados sensorialmente, em dois dias consecutivos, para os atributos de aparência, cor, textura, sabor e aceitação global, utilizando-se um método sensorial subjetivo.

A análise sensorial foi realizada com 64 avaliadores, não treinados, distribuídos aleatoriamente entre sexo e idade, sendo constituído por alunos, professores e funcionários que demonstraram interesse em participar desta pesquisa, no Campus UNIPAMPA/Uruguaiana. As amostras foram codificadas com números aleatórios de 3 dígitos e apresentadas aos consumidores de forma balanceada e aleatorizada. Junto com as amostras, serviu-se água mineral à temperatura ambiente para limpeza do palato e a ficha do teste. Utilizou-se uma escala hedônica de 7 pontos, que é a mais amplamente utilizada para estudos de preferência com adultos¹³. Além disso, foi aplicado um teste de intenção de compra do produto através de pergunta fechada, contemplando a amostra que o julgador compraria.

Análise estatística

Para a análise de dados dos testes de aceitabilidade realizou-se análise de variância, com posterior comparação das diferenças entre as médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados foram expressos como média \pm DP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos em relação à aparência encontram-se na Tabela 1, onde observamos que em relação à aparência dos bolos avaliados, o bolo de laranja controle com 100% de farinha de trigo (FT) obteve uma maior aceitação, provavelmente por ter uma textura mais macia e uniforme, devido ao glúten existente na formulação, o que pode ser observado também no bolo com farinha de trigo acrescido de 5% de linhaça (FTL), que apesar de ser acrescido de fibras teve uma boa aceitação, por ter aspecto de “produto natural”, segundo os julgadores. Já os bolos com substituição total da farinha de trigo por farinha de arroz (FA) e com farinha de arroz acrescido de 5% de linhaça (FAL) tiveram uma aparência estatisticamente igual entre eles e não diferiram do FTL neste quesito, demonstrando que a adição de fibra não afetou a aparência do produto em relação ao controle.

Tabela 1. Escores médios dos atributos sensoriais dos bolos FT (bolo de laranja controle com farinha de trigo); FA (bolo com substituição total da farinha de trigo por farinha de arroz); FTL (bolo com farinha de trigo acrescido de 5% de linhaça); e, FAL (bolo com substituição total da farinha de trigo por farinha de arroz acrescido de 5% de linhaça).

Formulação	Análise Sensorial			
	Aparência	Cor	Textura	Sabor
<i>FT</i>	6,29 \pm 0,92 ^a	6,15 \pm 1,04 ^a	6,51 \pm 0,75 ^a	6,35 \pm 0,80 ^a
<i>FA</i>	5,59 \pm 1,16 ^b	5,51 \pm 1,19 ^b	4,95 \pm 1,37 ^c	4,76 \pm 1,56 ^c
<i>FTL</i>	5,82 \pm 1,12 ^{ab}	5,59 \pm 1,21 ^b	6,25 \pm 0,81 ^a	6,20 \pm 0,99 ^a
<i>FAL</i>	5,57 \pm 1,02 ^b	5,59 \pm 1,21 ^b	5,46 \pm 1,27 ^b	5,59 \pm 1,13 ^b

Resultados expressos como média \pm DP. Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Atributos avaliados através de uma escala hedônica de sete pontos (1. Desgostei muitíssimo até 7. Gostei muitíssimo).

Da mesma forma que o observado neste trabalho, Mariani¹ observou que biscoitos elaborados com farinha de arroz, farelo de arroz e farinha de soja, não diferiram estatisticamente entre si em relação à aparência e obtiveram um escore médio de 5,0, o que corresponde a “gostei regularmente” em uma escala hedônica de 7 pontos. Assim, estes resultados podem ser considerados similares aos encontrados neste estudo, que apresentaram um escore médio de 5,8, em relação ao atributo aparência.

Quanto à cor, observou-se que o bolo controle (FT) obteve uma aceitação significativamente maior do que todos os outros bolos analisados (Tabela 1). Inesperadamente, o bolo controle recebeu uma nota maior neste atributo do que o bolo FA, embora ambos apresentem a mesma coloração (Figura 1). Isto pode ser justificado devido à diferença na textura e aparência destes dois produtos, o que pode ter influenciado negativamente a opinião dos julgadores. As formulações FTL e FAL não foram diferentes no atributo cor, embora tenham recebido nota menor que o controle, provavelmente devido à coloração mais escura proveniente da linhaça adicionada (Figura 1). Acreditamos que, apesar da crescente procura da população por produtos naturais e/ou integrais, por serem benéficos à saúde, esta menor aceitação da cor pode ser justificada por ainda existir uma resistência por parte de alguns consumidores a produtos integrais, que apresentam uma coloração mais escura e menos atrativa.

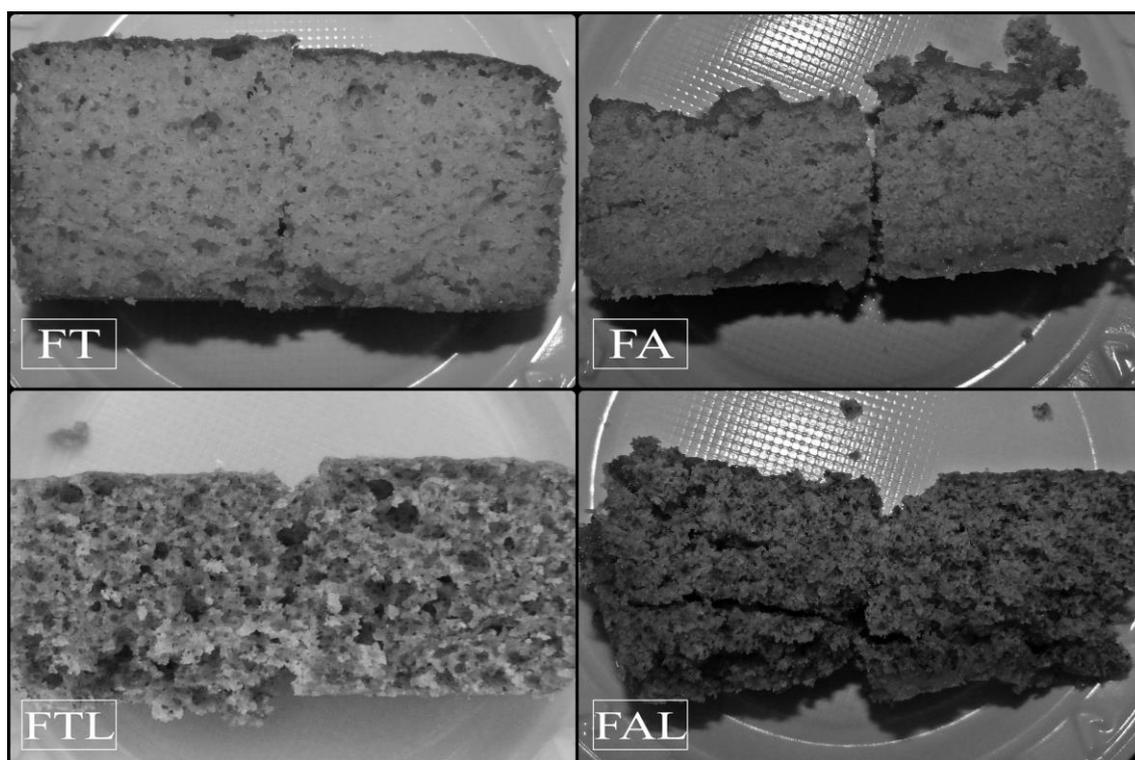


Figura 1. Foto dos bolos FT (bolo de laranja controle com farinha de trigo); FA (bolo com substituição total da farinha de trigo por farinha de arroz); FTL (bolo com farinha de trigo acrescido de 5% de linhaça); e, FAL (bolo com substituição total da farinha de trigo por farinha de arroz acrescido de 5% de linhaça).

No atributo textura (Tabela 1), observamos que as formulações FT e FTL apresentaram as maiores notas, provavelmente devido à presença de glúten. Além disso, a

presença de linhaça no bolo FTL, não influenciou neste quesito, demonstrando que a adição de fibra foi bem aceita pelos julgadores. Já o bolo contendo farinha de arroz (FA) foi menos aceito, provavelmente devido ao seu aspecto mais seco e esfarelento, sendo que alguns participantes relataram que tal bolo tinha aparência de abatumado. Isto já era esperado uma vez que formulações livres de glúten não apresentam um crescimento tão acentuado por não reterem o CO₂ formado na fermentação, uma vez que o glúten é responsável pelas características estruturais e propriedades viscoelásticas da massa⁵. Porém a adição de linhaça na formulação FAL, resultou em um grau maior de aceitação em relação à formulação FA, provavelmente devido ao fato de a fibra solúvel reter líquido, deixando o produto menos ressecado e abatumado.

Além da ausência de glúten, a farinha de arroz possui outra vantagem, que é o baixo índice glicêmico, proporcionando que os carboidratos sejam absorvidos lentamente, isso atenua os picos glicêmicos após as refeições e promove maior saciedade. A única desvantagem é que, justamente por não conter glúten, não confere elasticidade desejável às massas e oferece problemas na fermentação biológica de pães¹⁴.

Estudo realizado por Heisler e colaboradores¹⁴ determinando a composição físico-química de farinhas de trigo e arroz verificou que, quando comparadas, somente o teor de umidade não apresenta diferença significativa entre elas, sendo de 13% na farinha de trigo (FT) versus 12,43% na farinha de arroz (FA). Nos demais parâmetros verificou-se a existência de diferenças significativas entre as farinhas, entretanto, a exceção do teor de fibras, que é expressivamente superior na farinha de trigo (2,3% FT e 0,16% FA), os demais valores não se mostram muito diferentes. A farinha de trigo mostra maior conteúdo proteico (10% FT versus 7,92% FA) e de cinzas (0,8% FT versus 0,22% FA). Já em relação a extrato etéreo (1,0% FT e 2,53% FA) e carboidratos (72,9% FT e 76,67% FA), a farinha de arroz mostra-se mais rica, e como consequência também apresenta mais calorias que a de trigo (340,6 Kcal/100g FT contra 361,13 Kcal/100g na FA).

Quanto a composição bromatológica dos bolos de laranja (Tabela 2) podemos observar que o conteúdo de minerais (cinzas), gordura, fibra total e fibra solúvel não apresentaram diferenças significativas nas diferentes formulações, ou seja, o tipo de farinha utilizado e a adição de linhaça não influenciaram na quantidade destes nutrientes nos bolos. Já o teor de umidade foi significativamente maior na formulação FA, o que foi surpreendente uma vez que este bolo foi classificado como mais seco e quebradiço na análise sensorial. O conteúdo de proteína foi significativamente maior nos bolos elaborados com farinha de trigo (FT e FTL), o que pode ser explicado pela característica da farinha de trigo em ser mais rica em proteínas do que a farinha de arroz.

Tabela 2. Composição bromatológica dos bolos FT (bolo de laranja controle com farinha de trigo); FA (bolo com substituição total da farinha de trigo por farinha de arroz); FTL (bolo com farinha de trigo acrescido de 5% de linhaça); e, FAL (bolo com substituição total da farinha de trigo por farinha de arroz acrescido de 5% de linhaça).

Composição (% MS)	Formulação			
	FT	FA	FTL	FAL
% Umidade	31,96±0,007 ^b	33,40±0,12 ^a	32,01±0,092 ^b	31,72±0,014 ^b
% Cinzas	2,10±0,07 ^{NS}	2,16±0,035 ^{NS}	2,19±0,007 ^{NS}	2,11±0,035 ^{NS}
% PB	9,97±0,05 ^a	8,02±0,11 ^b	9,86±0,13 ^a	8,26±0,056 ^b
% Gordura	9,33±1,51 ^{NS}	9,34±1,99 ^{NS}	10,76±0,47 ^{NS}	10,25±0,94 ^{NS}
% FT	4,90±0,13 ^{NS}	3,46±0,23 ^{NS}	5,33±0,028 ^{NS}	5,41±1,09 ^{NS}
%FI	4,38±0,42 ^a	2,62±0,04 ^b	4,74±0,43 ^a	4,67±0,31 ^a
%FS	0,52±0,28 ^{NS}	0,84±0,28 ^{NS}	0,58±0,45 ^{NS}	0,74±0,78 ^{NS}

Resultados expressos como média ± DP. Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). MS: Matéria Seca. PB: Proteína bruta. FT: Fibra total. FI: Fibra insolúvel. FS: Fibra solúvel.

O grau de aceitabilidade em relação ao sabor das formulações FT e FTL foi estatisticamente igual, o que indica que a adição de fibra proveniente da linhaça foi bastante aceita pelos consumidores, não afetando no sabor do produto (Tabela 1). O bolo FAL, embora tenha recebido uma nota inferior ao bolo controle (FT), foi bem aceito pelos julgadores, provavelmente devido ao fato de o enriquecimento com linhaça ter conferido uma maior maciez ao produto. Como esta análise sensorial foi realizada com julgadores não treinados, o atributo textura pode ter influenciado na avaliação do sabor. Já o bolo FA apresentou-se com aspecto mais “seco” e desagradável, resultando em menor aceitabilidade, o que influenciou os julgadores a atribuírem uma menor nota em relação ao sabor. Porém, observou-se que a adição de farinha de arroz acentua o sabor de laranja e a doçura dos produtos elaborados.

Diferente do observado neste estudo, Lima⁹ desenvolveu pães com adição de 4%, 7% e 10% de farinha de linhaça, que diferiram significativamente da amostra controle, mas não diferiram entre si, mostrando que a adição da linhaça causou uma pequena redução na aceitação do sabor do pão de forma.

Conforme a Figura 2, em relação à aceitação global dos bolos avaliados, o bolo de laranja controle com 100% de farinha de trigo (FT), obteve uma maior aceitação, seguido do bolo com 100% de farinha de trigo acrescido de 5% de linhaça (FTL), o que demonstra que o enriquecimento com linhaça não altera a preferência dos consumidores. O bolo FAL obteve uma pontuação consideravelmente maior que o bolo FA, demonstrando que se conseguiu produzir um bolo sem glúten, enriquecido em fibra e que foi mais bem aceito pelos julgadores em relação ao bolo apenas sem glúten, o que é de extrema importância para portadores de doença celíaca, uma vez que estes têm dificuldades em manter uma dieta adequada e saudável.

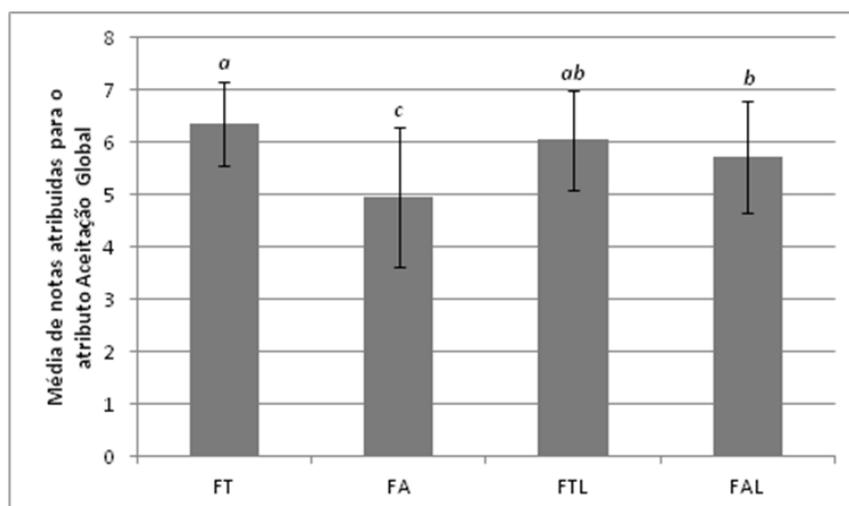


Figura 2. Avaliação sensorial da aceitação global dos tratamentos FT, FA, FTL e FAL. FT (bolo de laranja controle com farinha de trigo); FA (bolo com substituição total da farinha de trigo por farinha de arroz); FTL (bolo com farinha de trigo acrescido de 5% de linhaça); e, FAL (bolo com substituição total da farinha de trigo por farinha de arroz acrescido de 5% de linhaça). Resultados expressos como média \pm DP. Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Atributos avaliados através de uma escala hedônica de sete pontos (1. Desgostei muitíssimo até 7. Gostei muitíssimo).

Pode-se dizer que estes resultados estão de acordo com o estudo de Mariani¹, onde os tratamentos com adição de farinha de arroz, farelo de arroz e farinha de soja e o tratamento padrão, obtiveram em relação à aceitação global, médias de escores de 5,0 pontos, correspondendo a “gostei regularmente”, e diferiram significativamente apenas entre os tratamentos com adição de farinha de arroz e farinha de soja e o tratamento com farinha de arroz, farinha de soja e farelo de arroz. Sendo assim, cabe ressaltar que a substituição da farinha de trigo por farinha de arroz foi bem aceita em ambos os estudos.

A adição de linhaça às formulações proporcionou um aumento considerável no teor de fibras dos bolos, sendo que cada bolo enriquecido em fibra possuía cerca de 10g de fibra total (valor calculado com base no teor de fibra de todos os ingredientes adicionados). Assim, se este produto estivesse disponível no mercado, poderia ser classificado, segundo a legislação da ANVISA, como um produto rico em fibra, uma vez que possui mais de 5% de fibra total em sua formulação (Tabela 2). E, além disso, poderia auxiliar na melhora da qualidade de vida da população, uma vez que a recomendação de consumo diário de fibras de 25g/dia é relativamente difícil para pessoas que não utilizam alimentos integrais¹⁵.

Este elevado teor de fibra dos bolos elaborados não influenciou na aceitação dos mesmos, uma vez que o enriquecimento em fibras foi bem aceito pelos julgadores, como se pode visualizar na Figura 2. Portanto, formulações como esta poderiam estar à venda no mercado como opção para pessoas portadoras de doença celíaca e pessoas intolerantes à lactose, uma vez que a formulação, além de livre de glúten, substitui o uso de leite por suco de laranja, além de ser uma alternativa para a população que busca opções mais saudáveis para sua dieta.

Aparência e cor são aspectos essenciais para a aceitação do consumidor no ato da compra de um produto, o que pôde ser visualizado na Figura 3, onde a intenção de compra foi

maior para o bolo controle (FA), seguido das formulações FTL e FAL. A intenção de compra dos bolos FTL e FAL pode ser atribuída, principalmente, pela busca crescente da população por produtos naturais e benéficos para a saúde.

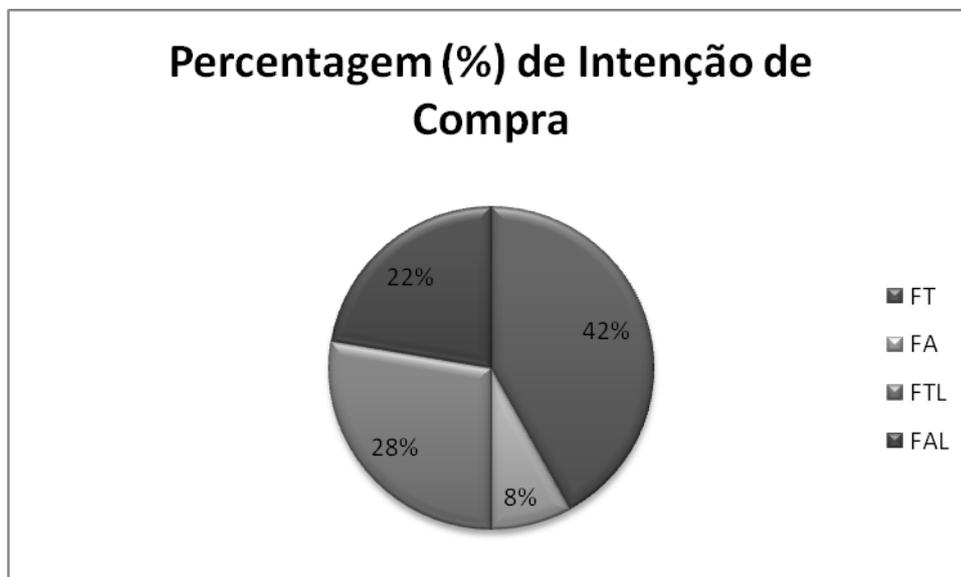


Figura 3. Intenção de compra dos tratamentos FT, FA, FTL e FAL. FT (bolo de laranja controle com farinha de trigo); FA (bolo com substituição total da farinha de trigo por farinha de arroz); FTL (bolo com farinha de trigo acrescido de 5% de linhaça); e, FAL (bolo com substituição total da farinha de trigo por farinha de arroz acrescido de 5% de linhaça).

Esta grande intenção de compra dos produtos enriquecidos em fibra, FTL com 28% e FAL com 22% que juntos, representam uma maior intenção de compra quando comparados ao bolo controle FT (42%), é satisfatória e importante, uma vez que existem algumas evidências de que os alimentos com alto teor de fibra, de uma forma geral, e em particular os que contêm fibras solúveis, protegem contra a hiperlipidemia (excesso de gordura no sangue) e também são benéficos para pessoas com diabetes, além de auxiliar a função intestinal, protegendo contra a constipação intestinal, dentre outros benefícios à saúde¹⁶.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstraram que é possível elaborar um bolo com substituição total de farinha de trigo por farinha de arroz, a fim de produzir um produto sem glúten que poderia ser consumido pela população com doença celíaca e também o público em geral. Além disso, verificou-se que o enriquecimento em fibras foi bem aceito pelos avaliadores, tanto nas formulações com farinha de trigo quanto nas formulações isentas de glúten, que utilizaram farinha de arroz. Levando em consideração que o enriquecimento em fibras é muito importante para a população em geral, a utilização deste produto seria adequada para portadores de doença celíaca, uma vez que estes possuem uma dieta deficiente em fibras. Ainda, a substituição do leite por suco de laranja nas formulações tornou os produtos livres de lactose. Portanto concluímos que também é possível obter uma formulação livre de glúten,

lactose e ainda enriquecida em fibras, visando atender ao público portador de doença célica e intolerante a lactose.

O mercado brasileiro ainda apresenta uma grande deficiência de produtos livres de glúten, o que limita muito a dieta de portadores de doença celíaca, tornando-a deficiente em diversos nutrientes inclusive a fibra alimentar. Portanto, esta formulação poderia ser disponibilizada no mercado a fim de aumentar a gama de produtos sem glúten e ainda ricos em fibra.

AGRADECIMENTOS

A empresa Marzari Alimentos - Santa Maria/RS pela doação da farinha de arroz. Aos alunos, professores e técnicos da Unipampa/Campus Uruguaiana pela disponibilidade em fazer a análise sensorial. A UFSM pela parceria nas análises bromatológicas dos bolos.

REFERÊNCIAS

1. Mariani MA. Análise físico-química e sensorial de biscoitos elaborados com farinha de arroz, farelo de arroz e farinha de soja como alternativa para pacientes celíacos. [mestrado]. Porto Alegre: UFRGS; 2010.
2. ACELBRA – Associação dos Celíacos do Brasil [internet]. [acesso 2012 maio 01]. Disponível em: <<http://www.ancelbra.org.br>>.
3. Figueira FS, Crizel TM, Silva CR, Mercedes M. Pão sem glúten enriquecido com a microalga *Spirulina platensis*. Braz. J. Food Technol., 2011; 14(4): 308-316. doi: 10.4260/BJFT2011140400037.
4. Martucci S, Biagi F, Sabatino A Di, Corazza GR. Coeliac Disease. Digest Liver Dis 2002; 34l Supp1.21:150-153. doi: S1590-8658(02)80184-0
5. Storck CR, Pereira JM, Pereira GW, Rodrigues AO, Gularte MA, Dias ARG. Características tecnológicas de pães elaborados com farinha de arroz e transglutaminase. Braz J. Food Technol. 2009; II SSA:71-79.
6. Soares JrM, Bassinello PZ, Caliari M, Gebin PFC, Junqueira TL, Gomes VA, et al. Qualidade de pães com farelo de arroz torrado. Ciênc. Tecnol. Aliment., 2009; 29(3): 636-641.
7. IRGA - Instituto Rio Grandense de Arroz. Relatório final de colheita do arroz irrigado no rio grande do sul - áreas e produções municipais - safra 2010/11. [acesso 2012 abril 20]. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/uploads/anexos/1329418135Area_Producao_e_Produtividade.pdf>
8. Galera JS. Substituição parcial de farinha de trigo por farinha de arroz (*Oryza sativa* L.) na produção de “sonho” – estudo modelo. [mestrado]. São Paulo: USP, 2006.
9. Lima CC. Aplicação das Farinhas de Linhaça (*Linum usitatissimum* L.) e Maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) no Processamento de Pães com Propriedades Funcionais. [mestrado]. Fortaleza: UFC, 2007.
10. Monego MA. Goma de linhaça para uso como hidrocolóide na indústria alimentícia. [mestrado]. Santa Maria: UFSM, 2009.
11. Oliveira TM, Pirozi MR, Borges JTS. Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. Alim. Nutr., 2007; 18(2): 141-150.

12. AOAC. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 16th ed., Washington, DC., 1995.
13. Dutcosky, SD. Análise sensorial de alimentos. Ed. Champagnat, 2011; 9: 231-276.
14. Heisler GER, Antônio GA, Moura RS, Mendonça CRB, Granada GG. Viabilidade da substituição da farinha de trigo por farinha de arroz na merenda escolar. Alim. Nutr., 2008; 19(3): 299-306.
15. ANVISA - Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n ° 27, de 13 de janeiro de 1998. [acesso 2012 maio 01] Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/27_98.htm>.
16. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, Secretaria de Atenção à saúde, Departamento de Atenção Básica. Guia Alimentar para a População Brasileira – Promovendo a alimentação saudável. Brasília, 2008. [acesso 2012 abril 27]. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira.pdf>