

Aceitabilidade sensorial de massa de pizza acrescida de farinhas de trigo integral e de linhaça (*Linum usitatissimum L.*) entre adolescentes

Sensory acceptability of the whole wheat and flaxseed (*Linum usitatissimum L.*) flours-added pizza dough among adolescent customers

RIALA6/1494

Camila Bossoni RUSSO¹, Caroline Finger SOSTISSO¹, Isadora Nogueira PASQUAL¹, Daiana NOVELLO^{1*}, Herta Stutz DALLA SANTA², Mateus Gatti BATISTA³

*Endereço para correspondência: ¹Setor de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição, Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), Guarapuava, PR. (42) 3629-8182. E-mail: nutridai@hotmail.com

²Setor de Ciências Exatas e de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Alimentos, Unicentro, Guarapuava, PR

³Faculdade Campo Real, Guarapuava, PR

Recebido: 19.11.2011 – Aceito para publicação: 07.09.2012

RESUMO

A linhaça é um ingrediente muito utilizado em produtos alimentícios como pães, biscoitos e massas em geral, em função de seus componentes benéficos. Neste trabalho, foram desenvolvidas formulações de massas de pizzas enriquecidas com farinha de trigo integral e linhaça. Verificou-se a aceitabilidade sensorial entre adolescentes e a composição físico-química da formulação padrão e mais aceita contendo linhaça. Foram elaboradas cinco massas de pizzas salgadas, sendo uma formulação padrão (FP) e as demais, contendo diferentes proporções de farinha linhaça: 2,5% (F1), 5,0% (F2), 7,5% (F3) e 10,0% (F4). Não houve diferença significativa entre as amostras para os atributos aparência, aroma e sabor e, em geral, verificou-se que as formulações FP e F2 apresentaram maiores notas de aceitabilidade geral do que F3, sem diferença nas demais. As massas FP e F4 apresentaram maior intenção de compra do que F3 ($p < 0,05$). A adição de linhaça às formulações proporcionou maior teor de proteínas, lipídios e fibra bruta ($p < 0,05$). Houve viabilidade da adição de farinha de trigo integral e linhaça nas formulações de massas de pizzas, uma vez que os resultados foram satisfatórios e bem aceitos pelos consumidores, e que representam uma opção mais nutritiva e saborosa para a alimentação dos adolescentes.

Palavras-chave. pizza, linhaça, alimento funcional, fibra alimentar.

ABSTRACT

Flaxseed is an ingredient widely used in food products such as breads, biscuits and pasta in general, due to its beneficial components. The objective of this study was to develop pizza dough enriched with whole wheat and flaxseed flours, and to assess its sensory acceptability among adolescents, as well as to perform the physicochemical composition analysis of the standard formulation and most accepted containing flaxseed. Five salty pizza dough formulations were prepared, being one standard (FS) and the other containing different proportions of flaxseed flour: 2.5% (F1), 5.0% (F2), 7.5% (F3) and 10.0% (F4). No significant differences were found among the samples for appearance, aroma and flavor attributes, and in a general way the F2 and FS formulations got higher acceptability scores than F3, with no difference in the others. FS and F4 formulations were scored a higher buying intention than F3 ($p < 0.05$). By adding flaxseed into the formulations, the protein, fat and crude fiber contents increased ($p < 0.05$). It is feasible to add the whole wheat flour and the linseed into the pizza dough formulations, seeing that the results were satisfactory and they were well accepted by consumers, representing a more nutritious and palatable food option for adolescents.

Keywords. pizza, flaxseed, functional food, dietary fiber.

INTRODUÇÃO

A adolescência compreende o período de vida que vai dos 10 aos 19 anos de idade, sendo classificada como a fase que vem depois da infância e antes da vida adulta. Durante a adolescência, é comum ocorrer intensas transformações hormonais, psicológicas e no consumo alimentar, no qual, observa-se nessa fase, a preferência de alimentos ricos em açúcares, com alto teor de lipídios, alimentos industrializados, além do alto consumo de bebidas alcoólicas¹.

As escolhas alimentares dos adolescentes podem ser influenciadas de diversas maneiras, incluindo a crescente independência, o maior envolvimento na vida social, insatisfação com a imagem corporal, influências da mídia, alimentação fora de casa, facilidade de preparo e praticidade do consumo (lanches, pizzas, *fast foods*). Sabe-se que os hábitos alimentares desenvolvidos durante a adolescência podem durar até a idade adulta. Além disso, a ingestão de nutrientes específicos durante a adolescência pode influenciar em um risco futuro de doenças crônicas, incluindo diabetes mellitus tipo 2, doenças cardiovasculares, câncer e osteoporose. Também, está relacionada ao aumento da prevalência de obesidade entre adolescentes, o que também aumenta o risco de obesidade na vida adulta¹⁻³.

Na busca de reduzir os gastos com saúde pública e melhorar a qualidade da alimentação desses jovens, uma vez que a expectativa de vida da população brasileira aumentou consideravelmente, surgem no mercado preparações acrescidas de alimentos funcionais. O Comitê de Alimentos e Nutrição do Instituto de Medicina (IOM)⁴ definiu alimentos funcionais como “qualquer alimento ou ingrediente que possa proporcionar um benefício à saúde, além dos nutrientes tradicionais que ele contém”⁵.

Atualmente, alimentos funcionais representam um importante papel na indústria alimentícia, sendo incorporados a produtos de panificação em função da preocupação com a saúde dos consumidores⁶.

Vários ingredientes funcionais podem ser misturados à farinha de trigo comum para uso em produtos de panificação, denominando-se farinha mista ou composta, tornando esse alimento enriquecido nutricionalmente⁵.

Dentre os alimentos funcionais, a linhaça (*Linum usitatissimum* L.) é de grande interesse na incorporação de produtos alimentícios como pães, biscoitos e massas em geral, devido aos seus componentes benéficos. É rica

em fibras e em ácidos graxos essenciais, com elevado teor de lipídios, sendo que, destes, 57% são de ácidos graxos ômega-3 (ω -3), 16% de ômega-6 (ω -6), 18% de ácidos graxos monoinsaturados (MUFAs) e 9% de ácidos graxos poliinsaturados (PUFAs), além dos saturados^{5,7}.

A predominância do ω -3 em relação ao ω -6, de razão 3:1 na semente da linhaça, tem sido correlacionada com a prevenção das doenças coronarianas e câncer. O potencial antioxidante e outros efeitos benéficos da semente são decorrentes da presença de vitamina E, A, B, D, K, β -caroteno, glicosídeos, linamarina, taninos e mucilagem. A linhaça apresenta ainda um elevado teor de potássio, sendo cerca de sete vezes maior que o da banana^{5,7}.

A fibra alimentar é uma substância resistente à ação das enzimas digestivas humanas e é considerada o principal componente de vegetais, frutas e grãos integrais, razão esta que permitiu que esses alimentos pudessem ser caracterizados como alimentos funcionais, já que a sua utilização dentro de uma dieta equilibrada pode reduzir o risco de algumas doenças, além de agregar uma série de benefícios⁸.

Uma forma de incrementar o teor de fibras e ω -3 na dieta envolve a adição de farinha integral e farinha de linhaça na elaboração de produtos frequentemente consumidos pelos adolescentes. Dentre eles está incluída a pizza, já que é um alimento tradicionalmente consumido pelo sabor, preparo rápido e fácil e disponibilidade de ser encontrado semipronto ou pronto⁹.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver massas de pizzas enriquecidas com farinha de trigo integral e linhaça e verificar a aceitabilidade sensorial entre adolescentes, bem como realizar a análise da composição físico-química do produto com maior teor de ingrediente e com aceitação sensorial semelhante a padrão.

MATERIAL E MÉTODOS

Preparo das formulações

Os ingredientes foram pesados em uma balança digital (Filizola® Platina, Brasil) com precisão de 0,1 g e capacidade máxima de 15 kg, no Laboratório de Técnica e Dietética da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro).

Para a realização do estudo, foram elaboradas cinco massas de pizzas salgadas com diferentes formulações, sendo uma massa padrão contendo apenas farinha de trigo branca (FP) e as demais, adicionadas

de diferentes proporções de farinha de trigo integral e linhaça. Para fins de classificação das formulações, consideraram-se apenas as amostras adicionadas de farinha de linhaça (FL), sendo: 2,5% (F1), 5% (F2), 7,5% (F3) e 10% (F4), conforme pode ser visualizado na Tabela 1. Essas porcentagens de adição foram selecionadas após testes sensoriais preliminares realizados com o produto.

Os ingredientes água morna e fermento foram misturados e permaneceram em repouso por 10 minutos. Em seguida, adicionou-se açúcar, sal, ovos, margarina, farinha de trigo branca, farinha de trigo integral e FL nas proporções apresentadas na Tabela 1. Os ingredientes foram misturados manualmente até formar uma massa homogênea, que permaneceu em repouso por 40 minutos. Logo após, as massas foram abertas em forma circular com o auxílio de um rolo, sendo que a espessura aproximada das formulações foi de 0,7 cm. Logo em seguida, as amostras foram assadas em forno (Brastemp® Clean, Brasil), na temperatura de 200 °C, por aproximadamente 15 minutos.

Tabela 1. Formulações de massas de pizza com diferentes concentrações de farinha de linhaça (FL)

Ingredientes	FP (%)	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)
Farinha branca	56,50	28,34	24,98	25,65	18,25
Farinha integral	0,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Farinha de linhaça	0,00	2,50	5,00	7,50	10,00
Fermento biológico	3,02	3,07	3,13	2,91	3,25
Açúcar refinado	6,04	6,13	6,25	5,81	6,49
Água	22,36	22,7	23,13	21,51	24,03
Sal	0,6	0,61	0,63	0,58	0,65
Ovos	5,44	5,52	5,63	5,23	5,84
Margarina	6,04	6,13	6,25	5,81	6,49

*FP: padrão; F1: 2,5% de FL; F2: 5,0% de FL; F3: 7,5% de FL; F4: 10,0% de FL.

Avaliação sensorial

Participaram da pesquisa 50 provadores não treinados⁴, sendo estudantes de uma escola estadual do município de Guarapuava (PR), de ambos os sexos, com idade entre 14 e 18 anos.

Os produtos foram submetidos à análise sensorial em uma sala própria da escola, sendo avaliado um aluno por vez. Cada prova foi feita em cabines tipo urnas, sendo que o provador foi auxiliado pelas pesquisadoras para o preenchimento das respostas.

O julgamento sensorial avaliou os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e cor, segundo metodologia de Dutcosky¹⁰. Nessa etapa, todas as amostras

foram aquecidas previamente por 10 minutos em forno (180 °C), sendo servidas à temperatura interna média de 25 °C. As mesmas foram analisadas por meio de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de “desgostei muitíssimo” (nota 1) a “gostei muitíssimo” (nota 9). Aplicaram-se também questões de aceitação global e intenção de compra, avaliadas por meio de dois pontos específicos entre “sim” (compraria a amostra) e “não” (não compraria a amostra), como sugerido por Moskowitz¹¹.

A cada julgador foi entregue um pedaço de cada amostra (aproximadamente 10 g), em pratos plásticos 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.

Análise da composição físico-química

A análise físico-química dos produtos foi realizada no Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Engenharia de Alimentos da Unicentro. As seguintes determinações foram realizadas, em triplicata, na formulação padrão (F1) e naquela com maior teor de linhaça e aceitação sensorial semelhante a padrão em todos os atributos:

Determinação da umidade foi realizada pelo método de perda por dessecação de acordo com o Instituto Adolfo Lutz¹²; *determinação de cinzas*, pelo método de resíduo por incineração de acordo com o recomendado pelo Instituto Adolfo Lutz¹²; *determinação de proteínas*, pelo método clássico de Kjeldahl, preconizado pelo Instituto Adolfo Lutz¹²; *determinação de lipídios*, por extração com solvente frio de acordo com Bligh e Dyer¹³; *determinação de carboidratos* foi realizada por diferença, isto é, a fração de carboidratos corresponde a 100 menos a somatória das frações proteica, lipídica, cinzas e umidade; *determinação de fibra bruta*, conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz¹²; e *determinação do valor calórico* por meio da utilização dos coeficientes de Atwater (carboidratos: 4 kcal/g; lipídios: 9 kcal/g; proteínas: 4 kcal/g).

Análise estatística

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

Questões éticas

Para a realização da pesquisa, os responsáveis pelos menores de idade assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, respeitando-se as questões éticas, no qual o pesquisador responsável se responsabilizava por assegurar a integridade física e moral aos sujeitos que participavam do estudo e a desistir a qualquer momento sem ônus ou risco ao indivíduo. A pesquisa foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Unicentro (COMEP/Unicentro) sob o parecer nº 116/2011.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação sensorial

A Figura 1 descreve o gráfico radar que foi utilizado para uma melhor visualização do perfil hedônico das amostras de pizza, salientando suas similaridades e diferenças. O centro da figura representa o ponto zero da escala e a magnitude aumenta do centro para periferia. A média de cada atributo por amostra é marcada no eixo correspondente, onde o perfil sensorial é traçado pela vinculação dos pontos.

A Figura 1 sugere que houve diferença entre os valores hedônicos das massas de pizza, principalmente com relação à aparência, sabor, textura e cor. Para confirmação, realizou-se ANOVA e o teste de comparação de médias de Tukey ($p < 0,05$).

Por meio da Tabela 2, verifica-se os resultados médios obtidos na análise sensorial.

Não houve diferença significativa entre as amostras ($p > 0,05$) para os atributos aparência, aroma e sabor. Dados semelhantes foram observados por Silva

et al.¹⁴, que avaliaram bolo de chocolate adicionado de diferentes concentrações de FL.

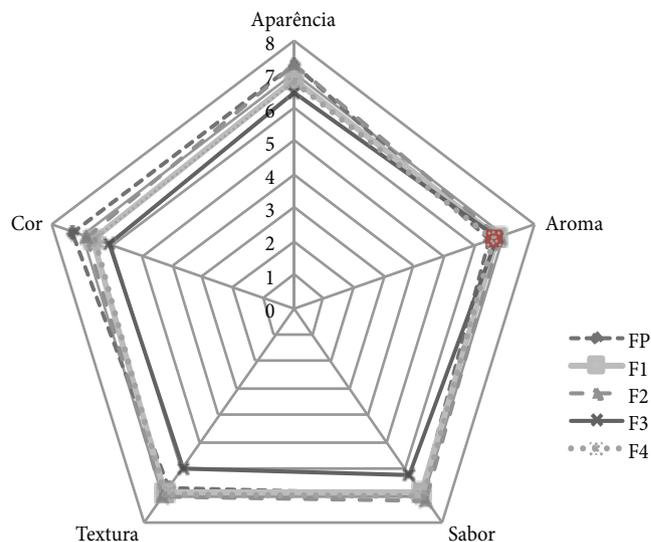


Figura 1. Valores hedônicos para os atributos das formulações de massas de pizzas padrão (FP) e adicionadas de 2,5% (F1), 5,0% (F2), 7,5% (F3) e 10,0% (F4) de farinha de linhaça

Porém, no atributo textura, a formulação F2 obteve nota maior ($p < 0,05$) que F3, sendo semelhante aos demais. Entretanto, Lima¹⁵, ao avaliar a textura de pães adicionados de FL e de maracujá, verificaram maiores notas na formulação padrão do que naquelas com 7% de FL.

Em relação à característica de cor, verificou-se que a formulação FP obteve nota significativamente maior que F3, sendo semelhante às demais. Corroborando esses resultados, Maciel et al.⁵, ao avaliar a cor de biscoitos tipo

Tabela 2. Médias do teste sensorial afetivo e intenção de compra realizados para as formulações de massas de pizzas padrão e adicionadas de 2,5%, 5,0%, 7,5% e 10,0% de farinha de linhaça (FL)

Formulações/ Atributos	FP		F1		F2		F3		F4	
	Média ± DP	EPM	Média±DP	EPM	Média±DP	EPM	Média±DP	EPM	Média±DP	EPM
Aparência*	7,29±1,81 ^a	0,25	6,86±1,52 ^a	0,21	7,27±1,36 ^a	0,19	6,43±1,78 ^a	0,25	6,76±2,15 ^a	0,30
Aroma*	6,53±2,08 ^a	0,29	6,80 ±1,50 ^a	0,21	6,84±1,50 ^a	0,21	6,76±1,46 ^a	0,20	6,65±2,00 ^a	0,28
Sabor*	6,92±2,10 ^a	0,29	6,84±2,12 ^a	0,30	7,16±2,03 ^a	0,28	6,21±2,39 ^a	0,33	6,98±2,13 ^a	0,30
Textura*	6,72±1,99 ^{ab}	0,28	6,86±1,78 ^{ab}	0,25	6,98±1,67 ^a	0,23	5,94±2,01 ^b	0,28	6,94±1,90 ^{ab}	0,27
Cor*	7,29±1,90 ^a	0,27	6,65±1,82 ^{ab}	0,25	6,86±1,77 ^{ab}	0,25	6,08±2,08 ^b	0,29	6,60±2,02 ^{ab}	0,28
Aceitação Global Positiva (sim)** (%)										
	78,43 ^a		74,51 ^{ab}		76,47 ^a		58,82 ^b		68,63 ^{ab}	
Intenção de Compra Positiva (sim)** (%)										
	66,67 ^a		58,82 ^{ab}		60,78 ^{ab}		45,10 ^b		66,67 ^a	

*letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

**letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Qui-quadrado de McNemar ($p < 0,05$).

DP: Desvio padrão da média; EPM: Erro padrão da média; FP: padrão; F1: 2,5% de FL; F2: 5,0% de FL; F3: 7,5% de FL; F4: 10,0% de FL.

cracker adicionados de FL, também encontraram maior média para a formulação padrão, com diminuição no atributo cor à medida que houve aumento do incremento de FL.

Quanto à aceitação global positiva, constatou-se que as formulações padrão e F2, apresentaram notas maiores que F3 ($p < 0,05$), sem diferença das demais. Entretanto, todas as amostras permaneceram com resultados acima de 50%, podendo ser consideradas com boa aceitação, em geral. Respostas semelhantes foram observadas por Frozza et al.⁹, que avaliaram diferentes formulações de massas de pizzas acrescidas de farinhas fontes de fibras.

As amostras FP e F4 apresentaram maior intenção de compra que F3 ($p < 0,05$), sendo semelhante às demais. Porém, nota-se que as outras formulações tiveram porcentagens de intenção de compra semelhantes a padrão e acima de 50%, o que demonstra uma possível viabilidade na comercialização dos produtos.

Por meio da Figura 2, observa-se a distribuição percentual das notas informadas pelos provadores para os atributos aparência, aroma, sabor, textura e cor das cinco formulações.

As avaliações gostei muito (8) e gostei moderadamente (7) foram as mais assinaladas para o atributo aparência, enquanto no atributo aroma, a nota 7 foi apontada para a maioria das amostras estudadas. Resultados similares foram relatados por Lima¹⁵, ao avaliarem o aroma de formulações de pães adicionados de FL e farinha de maracujá.

Em relação ao sabor, as opções gostei muito (8) e gostei muitíssimo (9) foram as mais informadas pelos provadores. Já na textura, a nota 8 foi a mais marcada pelos provadores, correspondendo às formulações com 5,0% e 10,0%. As notas 7 e 8 foram as mais informadas pelos provadores no quesito cor.

De acordo com as notas obtidas no teste sensorial afetivo, optou-se pela formulação com 5% de adição de

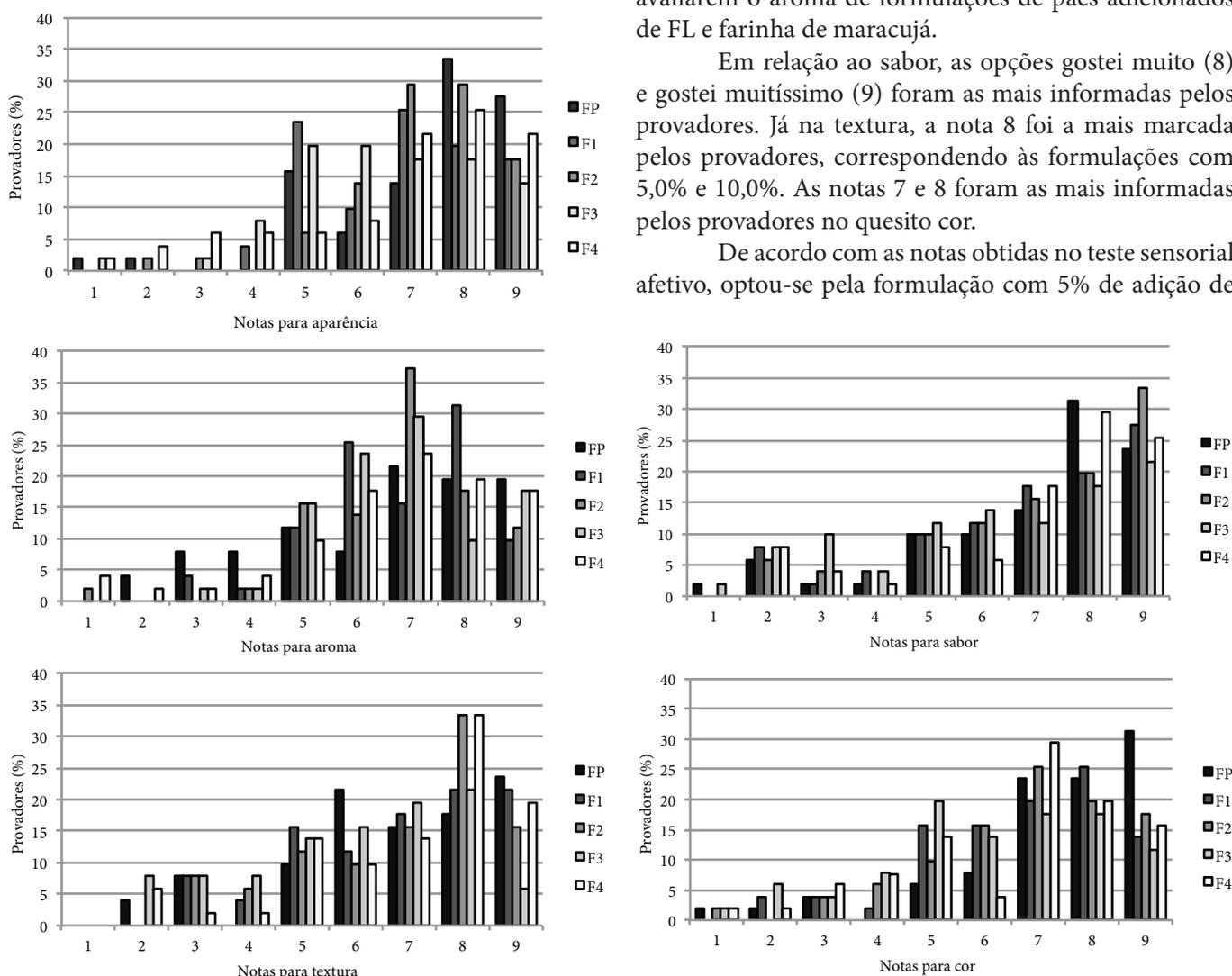


Figura 2. Frequência de notas para os atributos aparência, aroma, sabor, textura e cor das massas de pizza padrão (FP) e adicionadas de 2,5% (F1), 5,0% (F2), 7,5% (F3) e 10,0% (F4) de farinha de linhaça

Tabela 3. Composição físico-química das massas de pizza padrão e acrescida de 5,0% de farinha de linhaça (FL), comparadas com porcentagem de valores diários recomendados – VD* (porção média de 100 gramas) e um produto referência***

Avaliação	FP		F2		Referência***
	Média±DP	% VD*	Média±DP	% VD*	
Umidade (%)**	14,67 ± 0,36 ^a	ND	12,49 ± 0,42 ^b	ND	42,00
Cinzas (%)**	1,53 ± 0,01 ^b	ND	2,09 ± 0,01 ^a	ND	ND
Valor calórico (kcal)**	437,28 ± 0,26 ^b	21,86	444,11 ± 0,18 ^a	22,20	314,19
Carboidratos (%)**	80,75 ± 0,13 ^a	26,92	72,53 ± 0,10 ^b	24,18	66,19
Proteínas (%)**	9,03 ± 0,09 ^b	12,04	14,87 ± 0,09 ^a	19,83	6,44
Lipídios (%)**	8,68 ± 0,06 ^b	15,62	10,50 ± 0,03 ^a	18,90	2,63
Fibra bruta (%)**	1,66 ± 0,04 ^b	ND	2,19 ± 0,04 ^a	ND	0,00

*VD: nutrientes avaliados pela média da *Dietary Reference Intakes* (DRI)¹⁶, com base em uma dieta de 2.000 kcal, 60% de carboidratos, 15% de proteínas e 25% de lipídios.

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

***valores de nutrientes comparados com o alimento “massa para pizza”¹⁷.

****resultados calculados em base seca.

FP: padrão; F2: 5,0% de FL; DP: desvio padrão da média; ND: não disponível.

FL (F2) para análise da composição química, já que essa formulação apresentou notas semelhantes a padrão em todos os atributos.

Análise da composição físico-química

Na Tabela 3, observa-se a composição físico-química em 100 g de massa de pizza padrão e acrescida de 5,0% de FL (F2), porcentagem de valores diários recomendados (VD) e comparação com um produto referência.

O valor de umidade encontrado na massa de pizza padrão apresentou-se maior do que na massa de pizza acrescida de 5% de FL ($p < 0,05$), sendo as duas inferiores quando comparadas à literatura¹⁷. Segundo a Resolução nº 93, de 31 de outubro de 2000, que trata do Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Massa Alimentícia¹⁸, o teor de umidade final da massa alimentícia seca deve ser de no máximo 13,0%. Sendo assim, a formulação F2 está de acordo com a recomendação, sendo que FP apresentou resultado superior. Já o teor de cinzas de F2 foi maior que aquele encontrado em FP, o que pode ser explicado devido à linhaça possuir alto teor de cinzas em sua composição (18,5 g/100 g)¹⁹.

Observou-se que, na massa de pizza da amostra F2, os teores de lipídios e valor calórico foram maiores ($p < 0,05$) que na formulação FP e no produto referência¹⁷, obtendo-se, dessa forma, maior valor de VD na formulação F2. Corroborando com esses dados, Oliveira et al.²⁰, que elaboraram pães contendo 0% e 10% de farinha mista de trigo e linhaça, também verificaram que os teores de lipídios aumentaram com a adição desses ingredientes (2 e 6,66%, respectivamente). De forma semelhante, Lima¹⁵ encontrou valores médios de lipídios

entre 2,24% e 2,93%, para pães adicionados de 0%, 4%, 7% e 10% de FL. Esses resultados relacionam-se ao fato de que a formulação F2 apresenta mais FL, a qual possui alto teor lipídico (12,25%), conforme a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)¹⁹. Entretanto, a maior parte desta gordura é do tipo MUFAs e PUFAs, as quais oferecem benefícios à saúde¹⁵.

Sendo assim, a formulação de massa de pizza enriquecida com FL se mostra a melhor opção de consumo, uma vez que a ingestão de linhaça apresenta teores aumentados de MUFAs e PUFAs, principalmente do tipo ω -3.

Na dieta humana, a recomendação para ingestão de ácido α -linolênico (C18:3, ω -3) é 2,22 g/dia, com base em uma dieta de 2.000 kcal/dia^{21,22}. Portanto, 100 g de massa de pizza, que é um valor aceitável para o consumo de massa, adicionada de 5,0% de FL, forneceria 3,14 g/dia, de acordo com o programa DietWin^{®17}, de ácido C18:3 recomendado na dieta diária, o que já atinge o preconizado. Esses maiores níveis de PUFAs ω -3 na massa de pizza trazem uma significativa contribuição para uma dieta saudável.

No que diz respeito aos carboidratos, verifica-se que o valor encontrado na massa padrão foi maior em relação à necessidade diária (VD) quando comparada com a massa acrescida de 5,0%, sendo superiores à referência da literatura pesquisada. Semelhante a este estudo, Lima¹⁵ encontrou valores de carboidratos maiores na formulação padrão de pão, sendo que os valores diminuíram com a adição de FL.

Avaliando-se a quantidade de proteínas dos produtos, o valor encontrado na formulação F2 foi maior que FP, ambos superiores ao verificado na literatura¹⁷.

Segundo a Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998, que aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar, um produto é considerado fonte de proteína se tiver, no mínimo, 10% da porcentagem de VD (100 g de produto)²³. Portanto, tanto a formulação FP quanto a F2 podem ser consideradas boas fontes proteicas.

No que se refere aos valores de fibra bruta, a formulação F2 apresentou maior quantidade que a formulação FP ($p < 0,05$), o que se deve principalmente ao alto teor de fibras presente na linhaça (33,5 g/100 g)¹⁹ e na farinha de trigo integral (12,5 g/100 g)¹⁷. Ressalta-se que a adição de farinha de trigo integral e linhaça (5,0% – F2) proporcionou um aumento de 31,93% no teor de fibras da massa de pizza, em relação ao produto padrão (FP).

CONCLUSÃO

O desenvolvimento dos produtos permitiu comprovar que a adição de até 5,0% de FL em massa de pizza foi melhor aceita pelos provadores dentre aqueles contendo este ingrediente, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão.

Em geral, a adição de farinha de trigo integral e de linhaça nos produtos proporcionou aumento de nutrientes quando comparada à formulação padrão, trazendo benefícios nutricionais.

Assim sendo, a farinha de trigo integral e de linhaça podem ser consideradas ingredientes potenciais com propriedades funcionais para a adição em massa de pizza e similares, podendo ser oferecidos aos consumidores, com altas expectativas de aceitação no mercado.

REFERÊNCIAS

1. Garcia GCB, Gambardella AMD, Frutuoso MFP. Estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes de um centro de juventude da cidade de São Paulo. *Rev Nutr*. 2003;16(1):41-50.
2. Carvalho CMRG, Nogueira AMT, Teles JBM, Paz SMR, Sousa RML. Consumo alimentar de adolescentes matriculados em um colégio particular de Teresina, Piauí, Brasil. *Rev Nutr*. 2001;14(2):85-93.
3. Schenkel TC, Stockman NKA, Brown JN, Duncan AM. Evaluation of energy, nutrient and dietary fiber intakes of adolescent males. *J Am Coll Nutr*. 2007;26(3):264-71.
4. Institute of Medicine. How should the recommended dietary allowances be revised? Food Nutrition Board. National Academy. 1994.
5. Maciel LMB, Pontes DS, Rodrigues MCP. Efeito da adição de farinha de linhaça no processamento de biscoito tipo cracker. *Rev Alim Nutr*. 2008;19(4):385-92.
6. Stringheta PC, Oliveira TT, Gomes RC, Amaral MPH, Carvalho AF, et al. Políticas de saúde e alegações de propriedades funcionais e de saúde para alimentos no Brasil. *Rev Bras Cienc Farm*. 2007;43(2):181-94.
7. Galvão EL, Silva DCF, Silva JO, Moreira AVB, Sousa EMBD. Avaliação do potencial antioxidante e extração subcrítica do óleo de linhaça. *Ciênc Tecnol Alim*. 2008;28(3):551-7.
8. Giuntini EB, Lajolo FM, Menezes EW. Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos. *Arch Latinoam Nutr*. 2003;53(1):1-7.
9. Frozza J, Penteado TPS, Cavassini TA, Borges JN. Pizza enriquecida com fibras para pessoas com diverticulose. *Visão Acad*. 2002;3(2):87-94.
10. Dutcosky SD. Análise sensorial de alimentos. 3. ed. Curitiba (PR): Champagnat; 2011.
11. Moskowitz HR. Product optimization: approaches and applications. In: Macfee HJH, Thomson DMH (eds.). *Measurements of food preferences*. Londres: Blakie Academic & Professional, Chapman & Hall; 1994. p. 97-136.
12. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 2008.
13. Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can J Biochem Physiol*. 1959;37(8):911-7.
14. Silva MBL, Beraldo JC, Dematei LR. Efeito da adição de farinha de linhaça na aceitação de bolo de chocolate. *Centro Científico Conhecer. Encicl Biosf*. 2009;5(8):1-6.
15. 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. [dissertação de mestrado]. Fortaleza (CE): Universidade Federal do Ceará; 2007.
16. Institute of Medicine. DRI – Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). Washington (DC): The National Academies Press; 2005.
17. Software de Nutrição. DietWin clínico, versão 3.0.13, 2008.
18. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 93, de 31 de outubro de 2000. Dispõe sobre o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de massa alimentícia. *Diário Oficial [da] União*. Brasil, Brasília, DF, out. 2000.
19. Taco. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4. ed. Campinas (SP): NEPA-UNICAMP; 2011.
20. Oliveira TM, Pirozi MR, Borges JTS. Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. *Rev Alim Nutr*. 2007;18(2):141-50.
21. Simopoulos AP, Leaf A, Salem Jr. N. Essentiality of and recommended dietary intakes for omega-6 and omega-3 fatty acids. *Ann Nutr Metabol*. 1999;43(2):127-30.
22. Enser M, Hallett K, Hewitt B, Fursey GAJ, Wood JD. Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. *Meat Sci*. 1996;42(4):443-58.
23. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o regulamento técnico à informação nutricional complementar. *Diário Oficial [da] União*. Brasil, Brasília, DF, jan 1998.