

Área: Ciência de Alimentos

ACEITABILIDADE DE BISCOITOS ELABORADOS COM LINHAÇA MARROM (*Linum usitatissimum L.*)

Lúcia Rota Borges, Nathália Peter, Camila Coutinho de Moura, Bianca de Oliveira
Schumacher, Elizabete Helbig*

Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, RS.

**E-mail: helbignt@gmail.com*

RESUMO – A linhaça é uma oleaginosa rica em ácidos graxos polinsaturados, aminoácidos, lignanas, fibras, ácidos fenólicos, vitaminas e minerais, o que confere a esta planta características benéficas e relevantes à saúde. Ela tem atraído a atenção de pesquisadores em razão de suas propriedades medicinais sendo considerada um alimento com atributos funcionais. A incorporação de ingredientes com propriedades benéficas vem sendo avaliada, devido à preocupação cada vez maior com a saúde da população. Em função disso, a indústria de alimentos tem desenvolvido produtos enriquecidos, que de alguma forma possam contribuir com a saúde dos consumidores, evitando desta forma a ocorrência de doenças relacionadas à alimentação inadequada. O objetivo deste estudo foi desenvolver formulações de biscoitos com diferentes concentrações de farinha de linhaça (FL) e avaliar sua composição proximal e aceitabilidade. Foram elaborados biscoitos com 5% e 20% de FL, além de uma formulação controle. Os biscoitos elaborados com FL apresentaram maior teor de fibras, proteínas, lipídios e cinzas em comparação ao biscoito elaborado com farinha de trigo. A aceitabilidade dos biscoitos foi avaliada por 60 provadores, quanto à aparência, aroma, sabor, textura, cor e impressão global. A formulação com 5% de FL apresentou os melhores resultados em todos os atributos, além de apresentar valores de composição proximal próximos dos biscoitos com 20% de FL.

Palavras-chave: Linhaça. Composição proximal. Aceitabilidade. Biscoitos.

1 INTRODUÇÃO

A linhaça (*Linum usitatissimum L.*) é um grão oleaginoso em forma oval, originário a partir da planta do linho, pertencente à família das Lináceas, cuja cor pode variar desde o marrom avermelhado ao dourado (OOMAH; DER; GODFREY, 2006). Seu principal produtor é o Canadá, seguido por China, Estados Unidos e norte da África (FLAX COUNCIL OF CANADÁ, 2012). Na América do Sul, a Argentina é o maior produtor de linhaça, já o Brasil, apresenta uma produção por volta de 21 toneladas/ano, sendo seu maior cultivo no Rio Grande do Sul, principalmente no noroeste gaúcho (NOVELLO; POLLONIO, 2011).

Os benefícios da linhaça são atribuídos aos seus constituintes, principalmente pela presença de ácidos graxos polinsaturados, lignanas, proteínas, fibras e compostos fenólicos. Em sua composição nutricional pode-

se encontrar em torno de 41% de lipídeos, sendo 73% ácidos graxos polinsaturados, 18% de monoinsaturado e 9% de saturados. Entre os ácidos graxos polinsaturados presentes, neste grão, o maior constituinte é o ácido α -linolênico, o que faz com que a linhaça seja considerada a maior fonte vegetal deste ácido graxo essencial (NOVELLO; POLLONIO, 2011).

Em relação ao seu conteúdo proteico, esta oleaginosa é uma ótima fonte de proteína vegetal, apresentando uma quantidade de proteínas em torno de 20%. Outro componente importante são as fibras, apresentando 30% de fibras alimentares em sua composição, das quais 75% insolúveis e 25% solúveis (KATARE et al., 2012).

Quanto aos minerais, o grão apresenta em sua composição predominância de cálcio, magnésio, fósforo e potássio. Em relação ao conteúdo de vitaminas, a linhaça contém vitaminas hidrossolúveis e lipossolúveis, com destaque para a vitamina E (lipossolúvel), sendo o isômero γ -tocoferol o maior representante, que atua como um antioxidante biológico, protegendo proteínas celulares e evitando a peroxidação lipídica (KATARE et al., 2012).

Os grãos de linhaça apresentam ainda outros compostos, como os compostos fenólicos, destacando-se os ácidos fenólicos (aproximadamente 1%), flavonoides (35 a 70 mg/100 g) e as lignanas. A linhaça é maior fonte vegetal de lignanas, apresentando cerca de 75 a 100 vezes mais do que qualquer outra planta. A principal lignana presente na linhaça é o diglicosídeo secoisolariciresinol (SDG) (KASOTE, 2013).

Em razão da sua composição nutricional, este grão apresenta efeitos relevantes à saúde, como por exemplo, redução de fatores de risco para doenças cardiovasculares, com a diminuição dos níveis séricos de colesterol total, da lipoproteína de baixa densidade e aumento dos níveis da lipoproteína de alta densidade, controle da glicemia e ação anti-inflamatória. Além disso, as fibras presentes na linhaça podem auxiliar na manutenção do trânsito intestinal (HUSSAIN et al., 2006).

Os grãos de linhaça podem ser consumidos inteiros ou na forma de farinha, sendo acrescentados diretamente a outros alimentos. A principal aplicação é em produtos forneados, para aumentar a quantidade e qualidade de fibras e proteínas, como em pães, biscoitos e bolos, além de oferecer benefícios adicionais à reologia da massa (OLIVEIRA; PIROZI; BORGES, 2007; MACIEL; PONTES; RODRIGUES, 2008).

Diversos autores vêm avaliando a adição de farinha de linhaça com o intuito de agregar valor nutricional aos produtos elaborados. Pohjanheimo et al. (2006), avaliaram os efeitos da adição de grão de linhaça (5%) e de óleo de linhaça (13%) em pães. Os autores observaram melhoras na qualidade do produto, incluindo suavidade e conteúdo de umidade, durante seu armazenamento. Além de melhorar as qualidades tecnológicas, a linhaça promoveu melhorias no valor nutritivo, com aumento favorável na relação de ácidos graxos α -linolênico e ácido linoleico e no teor de fibras alimentares.

Borges et al. (2011) testaram a incorporação de farinha de linhaça em pães de sal nas concentrações 10% e 15% nas características físico-químicas e sensoriais. De acordo com os autores, a incorporação de 10% e 15% de farinha de linhaça nos produtos elaborados permitiu a incorporação de fibras e lipídeos nos mesmos. Em relação à análise sensorial, ambas as formulações apresentaram boa aceitação, obtendo escores de notas situadas entre os termos “gostei moderadamente” e “gostei muito”, além de uma atitude positiva em relação à intenção de compra dos julgadores.

Tendo em vista os benefícios do consumo de linhaça e visando oferecer um produto com maior valor nutritivo, o presente estudo teve como objetivo desenvolver duas formulações de biscoitos com duas concentrações de farinha de linhaça e avaliar sua composição proximal e aceitabilidade.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado no Laboratório de Técnica Dietética e no Laboratório de Análise de Alimentos da Faculdade de Nutrição, da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Superior de Educação Física da UFPEL (protocolo nº 015/2012). O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi entregue aos julgadores no momento da análise sensorial.

Grãos de linhaça, do tipo marrom, foram fornecidos pela Indústria de Óleos Vegetais Pазze de Panambi (RS). Os demais ingredientes utilizados para a elaboração dos biscoitos foram adquiridos no comércio local de Pelotas, RS. Os grãos foram triturados em processador doméstico e peneirados em peneira de 40 mesh para obtenção da farinha de linhaça (FL). As formulações foram preparadas de modo a conter 5% e 20% de FL.

A formulação básica para a elaboração dos biscoitos foi definida através de testes preliminares com as duas concentrações de FL (FL5% e FL20%) e uma formulação elaborada com farinha de trigo (controle), conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Formulação de biscoitos enriquecidos com linhaça marrom.

Formulações	Ingredientes		
	Controle	FL5%	FL20%
Farinha de trigo (g)	100,00	95,00	80,00
Farinha de linhaça (g)	0,00	5,00	20,00
Óleo de Soja (ml)	18,00	18,00	24,00
Sal (g)	3,00	3,00	3,00
Fermento biológico (g)	1,70	1,70	1,70
Bicarbonato de sódio (g)	0,20	0,20	0,20
Tempero desidratado (g)*	0,50	0,50	0,50
Água (ml)	60,00	60,00	60,00

A porcentagem dos ingredientes (com exceção da água) foi calculada em relação ao peso da farinha de trigo e linhaça; *alho, salsa e cebola.

A composição proximal dos biscoitos foi realizada em triplicata, segundo os procedimentos recomendados pela Association of Official Analytical Chemistry (AOAC, 1997). O conteúdo de cinzas (mufla 550°C/6horas) e umidade (105°C) foi determinado por método gravimétrico. Os teores de proteína bruta pelo método de Kjeldahl e lipídeos totais por Soxhlet. A quantidade de fibra bruta foi determinada conforme Brasil (1991). Os carboidratos foram calculados por diferença e o valor calórico dos biscoitos foi calculado com base no valor calórico dos macronutrientes, sendo 4 kcal.g⁻¹ para carboidratos e proteínas, e 9 kcal.g⁻¹ para lipídios.

Quanto à análise sensorial, as três formulações foram avaliadas quanto aos atributos aparência, aroma, sabor, textura, cor e impressão global, mediante escala hedônica estruturada de nove pontos, com extremidades denominadas desgostei muitíssimo (1) e gostei muitíssimo (9). O teste foi conduzido 24 horas após o

forneamento, com a participação de 60 julgadores não treinados, abordados aleatoriamente, com idade entre 18 e 53 anos, que receberam as amostras de $4,0 \pm 0,5$ g, simultaneamente, servidas e codificadas com números de três dígitos, em blocos completos casualizados, conforme método desenvolvido por Minim (2006).

Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade (IA) de cada preparação, foi utilizada a seguinte expressão: $IA (\%) = A \times 100/B$, onde A = nota média obtida para o produto e B = nota máxima dada ao produto, sendo consideradas aceitas, as amostras que apresentaram IA igual ou superior a 70% (TEIXEIRA; MEINERT; MARBETTA, 1987).

Os resultados foram expressos como média \pm desvio padrão e analisados pelo programa Statistica versão 7.0. A comparação entre os grupos foi realizada por meio de análise de variância ANOVA de uma via, seguida por post hoc de Tukey, quando necessário. Foi considerado como nível de significância estatística $p < 0,05$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta a composição proximal dos biscoitos elaborados.

Tabela 2 - Composição proximal (%) dos biscoitos elaborados.

Componentes (%)	Controle	Formulações*	
		FL5%	FL20%
Umidade	$9,75 \pm 0,03^b$	$11,30 \pm 0,18^a$	$8,86 \pm 0,31^c$
Cinzas	$0,36 \pm 0,04^c$	$2,47 \pm 0,06^b$	$1,86 \pm 0,02^a$
Lipídeos	$3,06 \pm 0,25^b$	$3,75 \pm 0,60^a$	$3,80 \pm 0,31^a$
Proteínas	$7,98 \pm 0,13^b$	$8,25 \pm 0,15^b$	$9,09 \pm 0,05^a$
Fibras	$1,00 \pm 0,14^a$	$1,42 \pm 1,31^a$	$1,73 \pm 0,04^a$
Carboidratos	$73,13 \pm 6,85^a$	$62,85 \pm 0,97^b$	$65,43 \pm 1,00^{a,b}$
Valor Calórico	$351,99 \pm 28,90^a$	$318,10 \pm 4,06^a$	$332,28 \pm 6,10^a$

Letras diferentes nas linhas diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Em relação ao teor de umidade observa-se que houve diferença estatística entre as formulações, sendo os biscoitos FL5% os que apresentaram os maiores valores. Entretanto, as três formulações encontram-se dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação (BRASIL, 1978). Quanto ao conteúdo de cinzas, as formulações diferiram entre si e os percentuais aumentaram com adição de FL em relação à formulação controle. Os níveis de proteína aumentaram na medida em que se aumentou o percentual de FL em substituição a farinha de trigo sendo possível observar que a formulação FL20% alcançou 9,09% de proteínas, e apresentou diferença estatística em relação ao biscoito controle e ao biscoito FL5%, que por sua vez, não diferiram entre si.

Os biscoitos enriquecidos com as duas concentrações de FL não diferiram entre si em relação aos teores de lipídeos, no entanto, em relação ao biscoito controle esta diferença foi significativa. Observa-se que o aumento nos percentuais de lipídeos ocorreu conforme aumentaram os teores de FL adicionados e tal fato pode ser justificado pelo alto conteúdo lipídico do grão de linhaça (OLIVEIRA; PIROZI, BORGES, 2007). Quanto à quantidade de fibras presentes nas formulações elaboradas, apesar de haver um aumento nos níveis, conforme ocorreu a substituição de farinha de trigo por FL, esta aumento não foi significativo.

Os percentuais de carboidratos diminuíram com a substituição da farinha de trigo pela FL. As formulações controle, FL5% e FL20%, apresentaram em sua composição 73,13%, 62,85% e 65,43% de carboidratos, respectivamente, diferindo estatisticamente apenas entre a formulação controle e a formulação FL5%. A formulação FL20%, apesar de não diferir estatisticamente do biscoito controle, apresentou percentual de carboidratos inferior. Isso pode ser explicado devido a maior presença de fibras alimentares presente na FL em comparação a farinha de trigo. A linhaça, apesar de possuir cerca de 30% de carboidratos totais, não é considerada um alimento glicêmico em razão de seu baixo teor de açúcar simples (1% a 2%), o que pode justificar o menor percentual deste macronutriente nas formulações elaboradas (NOVELLO; POLLONIO, 2011). Quanto ao valor calórico, o biscoito controle foi o que apresentou o maior valor (351,99 kcal), seguido pelo biscoito FL20% (332,20 Kcal).

A Tabela 3 apresenta o índice de aceitabilidade em relação aos atributos avaliados.

Tabela 3 - Índice de aceitabilidade (%) das formulações elaboradas quanto aos atributos aparência, aroma, sabor, textura, cor e impressão global.

Atributos	Formulações*		
	CONTROLE	FL5%	FL20%
Aparência	75,74±16,17 ^b	83,51±12,53 ^a	72,40±18,12 ^b
Aroma	74,07±12,88 ^a	77,40±15,58 ^a	69,07±17,00 ^b
Sabor	65,74±19,97 ^b	79,63±15,74 ^a	69,81±20,16 ^b
Textura	57,59±22,92 ^b	72,96±17,40 ^a	71,85±19,46 ^a
Cor	73,70±17,47 ^b	82,03±14,91 ^a	70,74±18,63 ^b
IG	68,88±17,45 ^b	78,51±15,70 ^a	71,29±19,00 ^{a,b}

Letras diferentes nas linhas diferem significativamente pelo teste de Tukey (p<0,05).

A formulação FL5% apresentou os maiores percentuais de aceitabilidade, sendo os atributos aparência e cor os que mais contribuíram para a aceitabilidade desta formulação. O mesmo não foi observado na formulação FL20%, que apresentou queda na aceitação, principalmente nos atributos aroma e sabor. Situação semelhante foi relatada em estudo de Maciel, Pontes e Rodrigues (2008), que avaliaram a adição de farinha de linhaça em biscoitos tipo cracker. Segundo os autores, a aceitação de biscoitos diminuiu à medida que aumentaram os percentuais de farinha de linhaça adicionados, concluindo que provavelmente o percentual de 20% adicionado nas formulações seja muito alto para esse tipo de produto, o que pode ter refletido na maior rejeição dos biscoitos.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que a incorporação de farinha de linhaça em biscoitos é bastante favorável, tanto pelos benefícios a saúde encontrados na literatura, como também nos valores da composição proximal, o que pode ser observado em razão do incremento nos percentuais de cinzas, fibras e proteínas nestes biscoitos, quando comparado com a formulação controle. É possível observar que o biscoito com adição de 5% de FL obteve os melhores resultados na aceitação dos julgadores durante a análise sensorial, e ainda, conseguiu valores maiores ou muito próximos nas análises químicas do biscoito com 20%.

5 AGRADECIMENTOS

À Indústria de Óleos Vegetais Pazze Ltda pela doação dos grãos de linhaça. À FAPERGS (processo n°. 10/0489 – 0) pelo auxílio recém doutor.

6 REFERÊNCIAS

- AOAC. Association of Official Methods Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the Association Chemistry**. Washington DC.: 16ed., 1997.
- BORGES, J. T. et al. Caracterização físico-química e sensorial de pão de sal enriquecido com farinha integral de linhaça. **Boletim do CEPPA**., v. 29, n. 1, p. 83-96, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Portaria n°. 108, de 04 de setembro de 1991. Regulamento técnico referente à fibra bruta. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 set. 1991. Seção I, p. 19819.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos n. 12, 24 de julho de 1978. Aprova normas técnicas especiais do estado de São Paulo, relativa a alimentos e bebidas. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 jul. 1978, seção 1, p. 1.
- FLAX COUNCIL OF CANADA. Statistics. 2012. Disponível em: <http://www.flaxcouncil.ca>. Acesso em: 14 mar. 2013.
- HUSSAIN, S. et. al. Physical and sensoric attributes of flaxseed flour supplemented cookies. **Turk J. Biol.**, v.56, p. 87-92, 2006.
- KASOTE, D. M. Flaxseed phenolics as natural antioxidants. **International Food Research Journal**, n. 20, p. 27-34, 2013.
- KATARE, C. et. al. Flax Seed: a potential medicinal food. **J Nutr Food Sci**, v. 2, n. 1, 2012.
- MACIEL, L. M.; PONTES, D.; RODRIGUES, M. Efeito da adição de farinha de linhaça no processamento de biscoito tipo cracker. **Alimentos e Nutrição Araraquara**., v.19, n.4, p. 385-392, 2008.
- MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 225p.
- NOVELLO, D.; POLLONIO, M. A. R. Caracterização e propriedades da linhaça (*Linum usitatissimum L.*) e subprodutos. **Boletim do CEPPA**, v. 29, n. 2, p. 317-330, 2011.
- OLIVEIRA, T.; PIROZI, M.; BORGES, J. T. Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 18, n. 2, p. 141-150, 2007.
- OOMAH, B. D.; DER, T. J.; GODFREY, D. V. Thermal characteristics of flaxseed (*Linum usitatissimum L.*) proteins. **Food Chemistry**, v. 98, n. 4, p. 733-741, 2006.
- POHJANHEIMO, T. A. et al. Flaxseed in breadmaking: effects on sensory quality, aging and composition of bakery products. **Journal of Food Science**, v. 71, n. 4, p. 5343-5348, 2006.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.M.; MARBETTA, P.A. **Análise Sensorial de Alimentos**. Florianópolis: Editora UFSC, 1987.