

Composição físico-química e sensorial de nhoque com farinha de soja e farelo de aveia armazenado sob congelamento

Physico-chemical composition and sensorial characteristics of a gnocchi prepared with soy flour and oat bran, stored frozen

ABSTRACT

TAVARES, L. L.; GUTIERREZ, E. M. R. Physico-chemical composition and sensorial characteristics of a gnocchi prepared with soy flour and oat bran, stored frozen. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.* = J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 33, n. 3, p. 97-109, dez. 2008.

The possibility of preventing diseases by means of diet has interested the food industry to elaborate products with “functional foods”. Among these, the soybeans contain isoflavones and oat contains soluble fibers. Both are nutritious foods which can be ingredients to traditional products. The pastas are products of good acceptance and take part in the traditional eating habits of the population. When prepared with mixed flours, they need to maintain: acceptable color, good texture, pleasant taste and little loss of solids during cooking. The aim of this study was to prepare gnocchi with soy flour and oat bran in order to obtain a frozen pre-processed pasta and assess its sensorial, physico-chemical and nutritional characteristics during preparation and storage. To prepare this gnocchi, six formulations with wheat flour, durum semolina, soy flour, oat bran or oat flour were tested. The F6 formulation, which had better acceptance among others with oat bran, was chosen for quality control (pH, acid index, Aw) and sensorial analyses after periods of 0, 30, 60 and 90 days of storage. A little increase in acidity (from 0.31 to 0.46) was observed, whilst no change in pH and Aw was observed during storage. It was also observed that the gnocchi had good acceptance after 90 days of storage when the proportion of potato/flour blend was 1.6/1. The flour blend consisted of 10% wheat flour, 40% durum semolina, 25% soy flour and 25% oat bran.

Keywords: Gnocchi. Oat bran.

Durum semolina. Soy flour.

Sensorial analysis.

LUCIANA LOPES

TAVARES¹; ÉRIKA MARIA
ROEL GUTIERREZ²

¹Graduando do Curso
de Nutrição da
Universidade Metodista de
Piracicaba – UNIMEP.

²Docente do Curso
de Nutrição da
Universidade Metodista de
Piracicaba – UNIMEP.

**Endereço para
correspondência:**

Luciana Lopes Tavares
Universidade Metodista
de Piracicaba – UNIMEP
– Lins, São Paulo. Rua
Florêncio Pupo Netto, 300
Jardim Americano
CEP 16400-300
Lins - SP. E-mail:
lu_tavar@yahoo.com.br

RESUMEN

La posibilidad de prevenir enfermedades a través de la dieta dio lugar a la preocupación de la industria alimenticia en elaborar productos que utilicen "alimentos funcionales". Entre estos, la soya contiene isoflavonas y la avena las fibras solubles, alimentos nutritivos que pueden ser ingredientes de productos tradicionales. Las masas alimenticias son productos de buena aceptación que hacen parte del hábito alimentar tradicional de la población, y, cuando elaboradas con harina mixta, deben mantener: color aceptable, buena textura, sabor agradable y baja pérdida de sus sólidos durante el cocimiento. El objetivo de este estudio fue elaborar un ñoqui con harina de soya y salvado de avena para obtener una masa preprocesada congelada y evaluar sus características sensoriales, físico-químicas y nutricionales durante la producción y el almacenamiento. En la elaboración del ñoqui fueron utilizadas seis fórmulas compuestas de harina de trigo, sémola, harina de soya y salvado o harina de avena, en diferentes concentraciones. La fórmula F6 fue la que tuvo mayor aceptación entre las muestras con salvado de avena y fue la escogida para la realización de las análisis de control de calidad (pH, acidez y actividad de agua) y sensorial en los períodos de 0, 30, 60 y 90 días de almacenamiento. El análisis de acidez mostró un pequeño aumento, de 0,31 para 0,46. El pH y la Aw no se alteraron durante el almacenamiento, y fue verificada una buena aceptación del ñoqui, en la proporción 1,6:1 papas/mezcla de harinas (10%, 40%, 25% y 25%), respectivamente, trigo, sémola, harina de soya y salvado de avena durante 90 días.

Palabras clave: Ñoqui. Salvado de avena. Harina de sémola. Harina de soya. Análisis sensorial.

RESUMO

A possibilidade de prevenir doenças por meio da dieta tem atraído a atenção das indústrias de alimentos para elaboração de produtos que utilizem "alimentos funcionais". Dentre estes, a soya contém isoflavonas e a aveia as fibras solúveis, alimentos nutritivos que podem ser ingredientes de produtos tradicionais. As massas alimentícias são produtos de boa aceitação e fazem parte do hábito alimentar tradicional da população; e, quando elaboradas com farinhas mistas devem manter: cor aceitável, boa textura, sabor agradável e baixa perda de sólidos durante o cozimento. O objetivo desse estudo foi elaborar um nhoque com farinha de soya e farelo de aveia, a fim de obter uma massa pré-processada congelada e avaliar as características sensoriais, físico-químicas e nutricionais durante a produção e armazenamento. Para a elaboração desse nhoque foram utilizadas seis formulações à base de farinha de trigo, semolina, farinha de soya, farelo ou farinha de aveia em diferentes concentrações. A formulação F6, por ter tido maior aceitação entre as amostras com farelo de aveia, foi escolhida para realização da análise de controle de qualidade (pH, acidez e atividade de água) e análise sensorial nos períodos de 0, 30, 60 e 90 dias de armazenamento. Observou-se para a análise de acidez um pequeno aumento de 0,31 para 0,46, já para pH e Aw não ocorreu variação durante o armazenamento, e foi verificada uma boa aceitação do nhoque, na proporção 1,6:1 batata/misturas de farinhas (10% farinha de trigo, 40% semolina, 25% farinha de soya e 25% farelo de aveia) após 90 dias de estocagem.

Palavras-chave: Nhoque. Farelo de aveia. Farinha de semolina. Farinha de soya. Análise sensorial.

INTRODUÇÃO

A inserção da mulher no mercado de trabalho, a necessidade de refeições rápidas, as mudanças no padrão alimentar e estilo de vida da população têm aumentado a demanda por produtos prontos para o consumo, nutritivos e adequados às necessidades dos consumidores, principalmente pela preocupação em adquirir alimentos de qualidade e preparo rápido (MAIA et al., 2000).

Esta exigência colocada pela transformação do estilo de vida da população tem feito com que a Ciência dos Alimentos proporcione inovações em produtos alimentícios, como forma de atender a busca das pessoas por alimentos mais saudáveis (SOUSA; SOUZA NETO; MAIA, 2003).

Dentre estes, as massas alimentícias são produtos de boa aceitação e fazem parte do hábito alimentar tradicional da população (FERNANDES, 2000).

Segundo a Associação Brasileira de Indústria de Massas Alimentícias (2007), atualmente, o Brasil é o segundo maior produtor mundial de macarrão, com volume total de 1 milhão de toneladas anuais, estando atrás somente dos Estados Unidos e Itália.

Segundo El-Dash e Germani (1994), para se obter êxito na produção de massas alimentícias com o uso de misturas de farinhas é necessário que se reduza ao máximo os efeitos da substituição, para a manutenção de uma cor aceitável, boa textura, sabor agradável e baixa perda de sólidos durante o cozimento.

Massas alimentícias nutritivas e de bom cozimento foram obtidas com o acréscimo de 10 a 20% da mistura de farinha de soja desengordurada à farinha de trigo (LEITÃO, 1990).

No estudo realizado por Singh, Chauhan e Bains (1989) com diferentes formulações de talharins utilizando vários tipos de farinhas de soja e de trigo, observaram maior aceitação no talharim preparado apenas com farinha de semolina, seguido do que continha 10% de farinha de soja desengordurada, combinada com a de semolina de trigo durum, que obteve 93% das respostas dos consumidores entre “gostaram ligeiramente à extremamente”.

Cuelhar (2004) afirma que é possível o enriquecimento de nhoque com farinha de soja e espinafre, sem mudanças significativas nas características do produto, conseguindo índice de aceitabilidade de 80%, mesmo quando comparado ao tradicional do mercado.

Muitos produtos disponíveis no mercado contêm em sua formulação algum componente derivado da soja, o qual pode melhorar a qualidade do produto, ser realçador de sabor, ou ainda, atuar como espessante (RIBEIRO; RISSARDI; ALMEIDA, 2006).

A soja possui elevada quantidade e qualidade protéica, a qual se deve ao conteúdo de aminoácidos essenciais. Além disso, ela é rica em muitos minerais, em especial, magnésio, fósforo, ferro, cobre, zinco e uma fonte moderada de cálcio (EL-DASH; GERMANI, 1994; RIBEIRO; RISSARDI; ALMEIDA, 2006).

Cabe ressaltar, que além de possuir uma boa qualidade nutricional, a soja é considerada um alimento funcional, o qual pode ser definido como sendo o alimento ou

bebida que, consumidos na alimentação cotidiana, podem trazer benefícios fisiológicos específicos. Sendo assim, a soja desempenha um papel preventivo e terapêutico na doença cardiovascular, câncer, osteoporose e alivia os sintomas da menopausa (MORAES; COLLA, 2006; RIBEIRO; RISSARDI; ALMEIDA, 2006).

Outro produto existente no mercado, desconhecido quanto às formas de preparo, pela maioria da população, é a aveia, apesar de somar entre 5% e 7% da produção mundial de grãos. Isso ocorre devido à falta de hábito alimentar e ao baixo número de opções para o consumidor (GUTKOSKI; PEDÓ, 2000).

Em relação à qualidade nutricional, a aveia é a única entre os cereais com alto teor de proteínas, lipídios e fibra alimentar, sendo que esta última varia entre 7,1% a 12,1%. Destaca-se a quantidade de vitaminas do Complexo B (tiamina, riboflavina, ácido pantotênico) e vitamina E (GUTKOSKI, 2000).

Apesar do elevado teor de proteínas que a aveia possui variando de 13 a 16%, quando misturadas com água não formam glúten. Contudo, os produtos da aveia podem ser usados como ingredientes na panificação devido à suas excelentes propriedades de absorção de umidade, retardando o envelhecimento do pão (GUTKOSKI, 2000).

Além disso, o farelo de aveia, o qual é uma fonte rica em fibra solúvel, tem uma potente ação redutora de colesterol, o qual foi demonstrado em dietas suplementadas com farelo de aveia para indivíduos hipercolesterolêmicos (ANDERSON; BRIDGES, 1993).

Borges et al. (2006), ao avaliarem formulações de bolos com farinha de aveia e farinha de trigo em diferentes proporções desta, ou seja, (0%, 15%, 30% e 45%), verificaram que as formulações contendo 30% de farinha de aveia não modificaram a aceitação dos atributos sabor, textura e impressão global do bolo, sendo viável a utilização dessa porcentagem para substituição parcial da farinha de trigo na elaboração de bolos.

Diante dos fatos, a elaboração de massas alimentícias com farelo de aveia e farinha de soja é justificável, pois além de melhorar o valor nutricional do produto, diversificam a utilização de ambos os ingredientes.

O objetivo desse estudo foi elaborar um nhoque com farinha de soja desengordurada e farelo de aveia, a fim de obter uma massa pré-processada congelada e avaliar as características sensoriais, físico-químicas e nutricionais durante a produção e armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido nas dependências da Universidade Metodista de Piracicaba - campus Lins. As amostras foram elaboradas tomando como base a formulação padrão do estudo de Tavares e Gutierrez (2006), com algumas modificações. Foram testadas seis formulações de nhoque na proporção de 1,6:1 batata (Binje Rosada - *Asterix*)/farinhas. Para o desenvolvimento dos produtos foram testadas misturas de farinha de trigo e semolina, farinha de soja desengordurada e farelo de aveia ou farinha de aveia (Tabela 1).

Tabela 1 – Formulações dos nhoques

Ingredientes	FP	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Batata PL (g)	650	444	645	445	600	560	745
Farinha de Trigo (g)	215	0	220	80	75	35	45
	(54)		(56)	(30)	(20)	(10)	(10)
Semolina de Trigo Durum (g)	107	151	0	55	110	137	180
	(26)	(55)		(20)	(30)	(40)	(41)
Farinha de Soja (g)	75	46	65	65	90	85	100
	(20)	(17)	(17)	(25)	(25)	(25)	(24)
Farinha de Aveia	—	—	—	—	90	85,5	—
					(25)	(25)	
Farelo de Aveia (g)	0	75	105	65	—	—	113
		(28)	(27)	(25)			(25)
Óleo (g)	6	4	6	4	6	7	9
Sal (g)	17	6	16	11	16,6	17	21

(-) indica ausência do ingrediente na formulação do nhoque.

Os números entre parênteses indicam a proporção em porcentagem entre os tipos de farinhas.

FP (Formulação Padrão) – baseado no estudo de Tavares e Gutierrez (2006).

Os nhoques foram cozidos, em água sob ebulição, até que emergissem à superfície, sendo escorridos para retirada do excesso de água, resfriados em resfriador rápido da Engfood por 20 minutos e acondicionados em sacos plásticos tipo zip-loc, etiquetados e armazenados sob congelamento em freezer (-18°C) até a realização da análise sensorial.

Para a formulação que apresentou a maior aceitação foi elaborada nova receita, para a qual após cozimento as amostras foram resfriadas e armazenadas nas mesmas condições descritas acima, por um período de 90 dias, para realização das análises de composição centesimal, de controle de qualidade e sensorial.

ANÁLISE SENSORIAL

Para avaliar a aceitabilidade das formulações, foi recrutada uma equipe de 20 provadores não treinados composta por alunos, ex-alunos, professores e funcionários da universidade com idade entre 18 e 50 anos, de ambos os sexos, os quais foram solicitados a preencher a Ficha Sensorial (Figura 1) indicando a sua preferência. Os provadores receberam uma amostra codificada contendo de 5 a 6 nhoques de cada formulação, previamente colocadas em água fervente até emergirem (sendo que as amostras F4 a F6 foram anteriormente descongeladas por 24h em geladeira), servida sem molho em pratos brancos de plástico, em cabines individuais.

Nome: _____ Data: ____ / ____ / ____
Responda, dando notas de acordo com a escala abaixo sobre o quanto você gostou de cada atributo desse nhoque:
9- gostei muitíssimo
8- gostei muito
7- gostei moderadamente
6- gostei ligeiramente
5- não gostei nem desgostei
4- desgostei ligeiramente
3- desgostei moderadamente
2- desgostei muito
1- desgostei extremamente
O que você achou do nhoque de maneira geral: _____
O que você achou do sabor: _____
O que você achou da cor : _____
O que você achou da textura: _____
O que você achou da aparência: _____
O que você achou da quantidade de sal: _____
Comentários: _____

Fonte: Ferreira (2000).

Figura 1 – Ficha de Análise Sensorial (Escala Hedônica)

A formulação com maior aceitação (F6) foi submetida à análise sensorial durante o período de armazenamento nos tempos 0, 30, 60 e 90 dias, nas mesmas condições citadas acima, exceto pelo fato de que neste caso as amostras foram servidas com molho de tomate. Essa formulação foi comparada sensorialmente com uma tradicional de mercado, com o intuito de verificar o índice de aceitabilidade entre ambos.

O índice de aceitabilidade foi calculado segundo Teixeira et al. (1987) apud Cuelhar (2004), em que a nota máxima (9) corresponde a 100% de aceitabilidade, e a média (\bar{x}) corresponde ao índice de aceitabilidade procurado.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

A composição centesimal da formulação F6 foi realizada no tempo 0 em triplicata. Para isso, uma amostra representativa do nhoque foi submetida às análises de: teor de umidade determinado em estufa, proteína através do método de micro-Kjeldahl, teor de gordura pelo método de Soxhlet, fibras por fibra bruta, cinzas por incineração em mufla e carboidrato por diferença, todos segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

ANÁLISE DE CONTROLE DE QUALIDADE

As análises de controle de qualidade (pH, acidez e atividade de água) da F6 foram realizadas no tempo 0 e aos 90 dias de armazenamento, segundo as Normas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi aplicada aos resultados obtidos na análise sensorial da formulação F6 durante o armazenamento congelado.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F. Quando o valor de F foi significativo em nível de 5%, a análise estatística teve continuidade através do teste de Bonferoni. As análises foram realizadas através do programa Bioestat (AYRES; AYRES JR, 1998).

RESULTADOS

Na tabela 2, estão as médias referentes à análise sensorial das formulações testadas.

Tabela 2 – Média da análise sensorial das formulações

Atributos	FP	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Geral	7	6	6	6	6	7	7
Sabor	7	6	6	6	6	6	7
Cor	8	6	6	6	7	7	7
Textura	8	7	6	6	7	7	7
Aparência	8	6	6	7	6	7	7
Sal	7	5	5	6	8	8	7

Partindo-se da formulação (FP), que obteve maior nota média de aceitação, foram elaboradas diferentes formulações com proporções distintas de farinhas.

Dentre as amostras que continham farinha ou farelo de aveia, houve melhor aceitação as formulações F5 e F6. Assim, foi escolhida como formulação definitiva a F6, pois o objetivo desse estudo era acrescentar à formulação o farelo de aveia, o qual contém maior proporção de β -glucanas.

A formulação (F6) foi submetida a testes de controle de qualidade durante o período inicial e final de armazenamento (0 e 90 dias). A tabela 3 apresenta esses resultados. Pode-se observar que os valores mantiveram-se praticamente constantes durante o armazenamento com pequeno aumento da acidez titulável.

Tabela 3 – Análise de controle de qualidade

	0 dias	90 dias
Atividade de água	0,65	0,69
pH	6,50	6,55
Acidez titulável	0,31	0,46

Além disso, a F6 foi analisada sensorialmente em 4 períodos (0, 30, 60 e 90 dias), sendo as médias das notas obtidas de cada atributo apresentadas na tabela 4. Pode-se observar que os atributos cor e aparência não diferiram estatisticamente durante o período de armazenamento (0 a 90 dias). Para os outros atributos, não houve diferença estatística entre 0 e 60 dias de armazenamento. Porém, houve diferenças do armazenado em 90 dias, principalmente, para os atributos característica geral e sal. A perda da percepção de sal durante o período de armazenamento e, também os menores valores atribuídos ao sabor, permitiram supor que os provadores associaram o sabor como sendo a presença ou não de sal no produto.

Tabela 4 – Média da análise sensorial das formulações

Atributos	0 dias	30 dias	60 dias	90 dias
Geral	8,05 ^{ab}	7,45 ^{bc}	8,35 ^a	6,9 ^c
Sabor	7,85 ^{ab}	7,2 ^b	8,05 ^a	6,5 ^b
Cor	7,7 ^a	7,5 ^a	7,75 ^a	7,55 ^a
Textura	8,2 ^a	7,35 ^b	8,2 ^a	7,2 ^b
Aparência	8,35 ^a	7,75 ^a	8,4 ^a	7,5 ^a
Sal	8,4 ^a	7,2 ^b	8,1 ^{ab}	5,8 ^c

Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem entre si em nível de 5% pelo teste de Bonferoni.

Na tabela 5, está apresentada a informação nutricional da formulação (F6), calculada através da análise de composição centesimal e do nhoque de mercado como descrito na embalagem.

Tabela 5 – Informação nutricional do nhoque F6 e ao tradicional de mercado

Informação nutricional	Composição centesimal F6	Nhoque tradicional de mercado (T)
Valor energético	151,06 Kcal – 629,92 kJ	215,62 Kcal – 896,98 kJ
Carboidrato	31,15 g	37,28 g
Proteína	3,24 g	4,7 g
Gordura total	1,50 g	5,3 g
Fibra	1,37 g *	2 g**
Umidade	60,16 g	—
Cinzas	2,58 g	—

(*) Indica quantidade de fibra bruta segundo as Normas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

(**) Indica quantidade de fibra alimentar segundo o fabricante do produto.

Pode-se observar que a formulação F6 é menos calórica (30%), com teor de carboidrato e proteínas, principalmente gordura menor que o nhoque de mercado. Para fibras verifica-se que o de mercado contém 2g fibra alimentar e a F6 1,3g de fibra bruta.

O nhoque F6 foi comparado, sensorialmente, com um nhoque tradicional de mercado, conforme mostra a tabela 6. O índice de aceitabilidade da formulação (F6) foi de 79,44%, enquanto o da amostra tradicional (T) foi de 75,55%.

Tabela 6 – Índice de aceitabilidade do nhoque formulado (F6) e ao tradicional de mercado (T)

Nota	Nº (F6)	Nº X Nota (F6)	% (F6)	Nº (T)	Nº X Nota (T)	% (T)
9	4	36	20	3	27	15
8	8	64	40	8	64	40
7	4	28	20	1	7	5
6	1	6	5	3	18	15
5	—	—	—	3	15	15
4	1	4	5	—	—	—
3	1	3	5	1	3	5
2	1	2	5	1	2	5
1	—	—	—	—	—	—
Total	20	143/20		20	136/20	

Nº indica os números de indivíduos que deram a nota.

DISCUSSÃO

Partindo-se da formulação padrão (FP), obtida através do trabalho de Tavares e Gutierrez (2006), houve acréscimo de farelo ou farinha de aveia, para se obter maior quantidade de fibras; e, para tanto, necessitou-se fazer diferentes proporções das demais farinhas.

As amostras F1 a F3 foram analisadas sensorialmente e obtiveram uma média de aceitação de 6 pontos hedônicos, os quais correspondem a “gostei ligeiramente”.

Essa baixa aceitação pode ser justificada pela maior proporção de farelo de aveia nas formulações (F1 e 2), e de farinha de trigo (F2 e F3), que, segundo os provadores apresentavam textura “arenosa” e aparência “feia”.

A menção feita pelos provadores, quanto à textura “arenosa”, está associada à maior granulometria dessas farinhas, pois, conforme Borges et al. (2003), esta influencia diretamente a capacidade de absorção de água e, também nas características sensoriais (aparência, sabor e textura).

Tedrus et al. (2001), ao avaliar o poder de absorção da água entre farinhas, observou que a aveia possui o maior poder de retenção de água por conter maior conteúdo de fibras.

Além disso, outro fator que pode ter prejudicado a aceitabilidade das formulações foi à ausência de descongelamento prévio, o qual pode ter proporcionado retenção maior de água, ocasionando a perda do formato tradicional do nhoque.

Funck e Francisco (2006) afirmam que o congelamento abaixo de 0°C gera a formação de cristais de gelo, os quais resultam em danos às massas, pelo rompimento das redes de glúten.

Assim, segundo esses autores com o aumento da porosidade da massa, devido ao congelamento, pode ter resultado em maior absorção de água por parte das fibras da aveia, o que pode ter colaborado para que as amostras tivessem baixa aceitação.

Devido à baixa aceitação das formulações que continham farelo de aveia, foram propostas mais outras duas formulações de nhoque utilizando-se farinha de aveia (F4 e 5), a qual estava com a mesma porcentagem de farinha de soja (25%) e aveia (25%), para verificar se o tamanho inferior de granulação desse produto asseguraria melhor qualidade sensorial. Além disso, ambas diferiam entre si na proporção de farinha de trigo/semolina sendo para F4 (20% e 30%) e para F5 (10% e 40%), respectivamente.

Os nhoques (F4 e 5) foram descongelados em refrigerador por 24 horas e, posteriormente, foram submetidos à análise sensorial obtendo, respectivamente, médias 6 e 7, correspondentes a “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”. A maior proporção de farinha de semolina para F5 proporcionou melhor qualidade sensorial, visto que o nhoque ficou com textura “mais firme” que o F4.

Tal procedimento, descongelamento prévio, porcentagem de farinha de trigo/semolina e farinha de aveia, forneceram melhor qualidade de textura e aparência. Devido a isso, foi feita uma formulação de nhoque (F6) contendo farelo de aveia, no qual o mesmo procedimento desenvolvido com a amostra F5 foi executado, com o intuito de verificar se haveria melhor aceitação sensorial.

A aceitabilidade entre as amostras (FP, F5 e 6) foi semelhante, conforme a tabela 2. Foi escolhida, como produto definitivo, a F6, pois o farelo de aveia possui maior teor de β -glucanas em relação à farinha de aveia.

Segundo De Sá et al. (1998), as β -glucanas são fibras solúveis presentes em grande quantidade na aveia e têm importante ação na redução do colesterol sanguíneo em indivíduos com hipercolesterolemia, entre outros. Atualmente, o farelo de aveia é o alimento disponível no mercado com maior teor de β -glucanas.

O pH da F6, nos tempos 0 e 90 dias de armazenamento, permaneceu constante (6,50 a 6,55). De forma semelhante ao estudo de Tavares e Gutierrez (2006) em que os nhoques congelados (elaborados com farinhas de trigo, semolina e soja), apresentaram pH 6,45 e 6,47, para o mesmo período.

Durante essas análises, pode-se observar pequeno aumento dos valores de acidez titulável entre 0,31 e 0,46. Cuelhar (2004) encontrou para o período de estudo variação de 0,3 (1 dia) a 0,63 (90 dias), sendo que os resultados de 30 e 60 dias não diferiram dos 90 dias de armazenamento. Provavelmente, a variação apresentada é resultado do processo de congelamento, sendo que após o início desta etapa, o produto manteve-se estável quanto a este parâmetro, além destes valores serem bem abaixo do estipulado para massas alimentícias frescas de no máximo 5%, pois não há na legislação valor específico para massas congeladas (BRASIL, 2000).

A atividade de água, nos períodos de 0 a 90 dias, variou entre 0,65 e 0,69. Tavares e Gutierrez (2006) encontraram valores mais altos de 0,86 e 0,79, para o mesmo período de armazenamento.

Esta variação deve estar relacionada ao acréscimo de farelo de aveia, o qual tem maior poder de absorção de água, reduzindo o teor de água livre do produto.

O nhoque de mercado formulado com os ingredientes batata desidratada em flocos, farinha de trigo, sal, betacaroteno, acidulante (ácido cítrico) e conservante (sorbato de potássio), apresenta quantidade de água menor, o que promove aumento proporcional nos demais elementos.

Cuelhar (2004), ao calcular a informação nutricional do nhoque elaborado com farinha de soja e espinafre, encontrou resultados semelhantes para proteína e gordura e maior para carboidrato e calorias. Quanto à fibra bruta determinada o valor encontrado foi inferior a 1g, já, neste trabalho, a fibra bruta atingiu valor de 1,3g.

Fujita e Figueroa (2003), ao determinarem a composição centesimal de cereais (entre eles a aveia) e derivados, notaram diferenças significativas entre valores determinados e declarados no rótulo dos produtos comerciais, no caso das fibras. Os declarados eram menores que os determinados pelo método enzimico-gravimétrico. Provavelmente, as diferenças se devem à metodologia utilizada na determinação de fibra. Valores baixos de fibras superestimam o valor calórico e a quantidade de carboidratos, que é calculada por diferença.

Assim, apesar do método utilizado avaliar somente o teor de fibra bruta, pode-se supor que os valores de fibra alimentar para esse produto são maiores do que o encontrado, uma vez que a aveia é um alimento fonte de fibras solúveis.

O índice de aceitabilidade da formulação F6 foi de 79,44%, enquanto para o nhoque tradicional de mercado (T) foi de 75,55%. Esse resultado foi semelhante ao encontrado por Grigelmo-Miguel, Carreras-Boladeras e Martin-Belloso (2001) com muffins acrescidos de até 4% de fibra alimentar de pêssego, os quais tiveram reduzidos valores de gordura e obtiveram aceitabilidade similar ao produto convencional.

Segundo Cuelhar (2004), a aceitação do nhoque enriquecido com espinafre e farinha de soja quando comparado com o similar (sem farinha de soja) apresentou aceitação, respectivamente, 80% e 76,6%.

Através desse estudo, pode-se notar que houve boa aceitação do nhoque, na proporção 1,6:1 batata/misturas de farinhas e acrescido de uma mistura de farinhas (10%, 40%, 25% e 25%), respectivamente, trigo, semolina, farinha de soja desengordurada e farelo de aveia por 90 dias de armazenamento congelado.

CONCLUSÃO

Nhoques de boa qualidade tecnológica e bom nível de aceitação podem ser produzidos por substituição parcial da farinha de trigo por farinha de semolina (40%), soja desengordurada (25%) e farelo de aveia (25%). Em níveis maiores de substituição de farelo de aveia (F1 e F2), os efeitos de maior teor de fibra na massa diminuiu a qualidade do produto.

REFERÊNCIAS/REFERENCES

- ANDERSON, J. W.; BRIDGES, S. R. Hypocholesterolemic effects of oat bran in humans. In: WOOD, P. J. *Oat bran*. St Paul: American Association of Cereal Chemists, 1993. p. 139-157.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MASSAS ALIMENTÍCIAS. *Perfil do setor*. Disponível em: <www.abima.com.br>. Acesso em: 16 abr. 2007.
- AYRES, M.; AYRES, Jr., M. *Bioestat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Manaus: Sociedade Civil Mamirauá, 1998.
- BARBOSA, A. C. L.; HASSIMOTTO, N. M. A.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Teores de isoflavonas e capacidade antioxidante da soja e produtos derivados. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 26, n. 4, p. 921-926, out./dez. 2006.
- BORGES, J. T. S.; ASCHERI, J. L. R.; ASCHERI, D. R.; NASCIMENTO, R. E.; FREITAS, A. S. Propriedades de cozimento e caracterização físico-química de macarrão pré-cozido à base de farinha integral de quinoa (*Chenopodium quinoa*, Wild) e de farinha de arroz (*Oryza sativa*, L) polido por extrusão termoplástica. *B. CEPPA*, Curitiba, v. 21, n. 2, p. 303-322, jul./dez. 2003.
- BORGES, J. T. S.; PIROZI, M. R.; LUCIA, S. M. D.; PEREIRA, P. C.; MORAES, A. R. F.; CASTRO, V. C. Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos. *B. CEPPA*, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 145-162, jan./jun. 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico para fixação de Identidade e qualidade de massas alimentícias. Resolução – RDC nº 93, de 31 de outubro de 2000. *Diário Oficial da União*, 1 nov. 2000. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 16 abr. 2007.
- CUELHAR, K. C. *Elaboração e vida de prateleira de nhoque congelado enriquecido com espinafre e farinha de soja*. 2004. 35 f. Monografia (Especialização em Tecnologia de Alimentos) – Curso de Graduação em Nutrição, Universidade Metodista de Piracicaba, Lins, 2004.
- DE SÁ, R. M.; DE FRANCISCO, A.; SOARES, F. C. T. Concentração de β -glucanas nas diferentes etapas do processamento da aveia (*Avena sativa* L.). *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 18, n. 4, p. 425-427, out./dez. 1998.
- EL-DASH, A.; GERMANI, R. *Tecnologias de farinhas mistas: uso de farinhas mistas na produção de massas alimentícias*. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1994. v. 5. 38 p.

- FERNANDES, C. *Viagem gastronômica através do Brasil*. São Paulo: SENAC, 2000. 210 p.
- FUJITA, A. H.; FIGUEROA, M. O. R. Composição centesimal e teor de β -glucanas em cereais e derivados. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 23, n. 2, p. 116-120, maio/ago. 2003.
- FUNCK, L. G.; FRANCISCO, A. Efeitos do congelamento e dos ciclos de gelo-degelo em massas de pão. *B. CEPPA*, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 163-190, jan./jun. 2006.
- GRIGELMO-MIGUEL, N.; CARRERAS-BOLADERAS, E.; MARTIN-BELLOSO, O. Influence of the addition of peach dietary fiber in composition, physical properties and acceptability of reduced-fat muffins. *Food Sci. and Tech. Int.*, v. 7, n. 5, p. 425-431, 2001.
- GUTKOSKI, L. C. Origem, distribuição e formas de utilização. In: GUTKOSKI, L. C.; PEDÓ, I. *Aveia: composição química valor nutricional e processamento*. São Paulo: Varela, 2000. p. 21-39.
- GUTKOSKI, L. C.; PEDÓ, I. *Aveia: composição química valor nutricional e processamento*. São Paulo: Varela, 2000. 191 p.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo: O Instituto, 1985. v. 1.
- LEITÃO, R. F. F. *Tecnologia de macarrão*. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1990. v. 3. 71 p.
- MAIA, L. H.; WANG, S. H.; FERNANDES, M. S.; CABRAL, L. C. Características químicas de mingaus desidratados de arroz e soja. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 20, n. 3, p. 416-423, set./dez. 2000.
- MORAES, F. P.; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. *Rev. Eletrôn. Farm.*, v. 3, n. 2, p. 99-112, 2006.
- RIBEIRO, A. C. M.; RISSARDI, A.; ALMEIDA, J. R. R. Aceitabilidade da soja como alimento funcional em populações com diferentes perfis. *Nutr. Brasil*, v. 5, n. 1, p. 19-25, 2006.
- SINGH, N.; CHAUHAN, G. S.; BAINS, G. S. Effect of soyflour supplementation on the quality of cooked noodles. *Int. J. Food Sci. Tec.*, London, v. 24, p. 111-114, 1989.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. *Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos*. Campinas: SBCTA, 2000.
- SOUSA; P. H. M.; SOUZA NETO, M. A.; MAIA, G. A. Componentes funcionais nos alimentos. *Bol. SBCTA*, v. 37, n. 2 p. 127-135, jul./dez. 2003.
- TAVARES, L. L.; GUTIERREZ, E. M. R. *Análise sensorial de nhoque congelado enriquecido com carotenóides e farinha de soja*. 2006. 43 f. Relatório de Iniciação Científica (Área de concentração Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Curso de graduação em Nutrição, Universidade Metodista de Piracicaba, Lins, 2006.
- TEDRUS, G. A. S.; ORMENESE, R. C. S. C.; SPERANZA, S. M.; CHANG, Y. K.; BUSTOS, F. M. Estudo da adição de vital glúten à farinha de arroz, farinha de aveia e amido de trigo na qualidade de pães. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 21, n. 1, p. 20-25, jan./abr. 2001.

Recebido para publicação em 19/03/08.

Aprovado em 03/10/08.