

Aceitação Sensorial de Linguiça Tipo Toscana com Teor Reduzido de Gordura e Adição de Pectina e Inulina

Sensory Acceptance of Tuscany Sausage with Reduced Levels of Fat and Added Pectin and Inulin

Ana Paula Galvan

Tecnóloga em Alimentos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Medianeira, PR

euanapg@hotmail.com

Graziele da Rosa

Tecnóloga em Alimentos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Medianeira, PR

gra.da.rosa@gmail.com

Jaqueline Back

Tecnóloga em Alimentos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Medianeira, PR

jaque_back@hotmail.com

Denise Pastore de Lima

Prof. M.Sc., Curso de Tecnologia em Alimentos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Medianeira, PR

denise@utfpr.edu.br

Marinês Paula Corso

Prof. M.Sc., Curso de Tecnologia em Alimentos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Medianeira, PR

corso@utfpr.edu.br

Resumo: Este trabalho teve como objetivo avaliar a adição dos substitutos de gordura inulina e pectina, no desenvolvimento de linguiça tipo toscana, com teor reduzido de gordura. Inicialmente realizou-se análise de gordura em cinco marcas comer-

Recebido em 15/08/2011 - Aceito em 07/12/2011.

RECEN Guarapuava, Paraná v. 13 n° 3 p. 383-398 Edição Especial 2011

ciais de linguiça tipo toscana. A partir destes resultados, desenvolveram-se quatro formulações com adição de gordura abaixo dos resultados encontrados (5% de toucinho) e com diferentes teores de inulina e pectina (F1=0,3% de inulina; F2=0,6% de inulina; F3=0,3% de pectina; F4=0,6% de pectina) e uma amostra controle com 13% de toucinho. As formulações foram submetidas a análises físico-químicas, microbiológicas e sensorial (escala hedônica de 9 pontos). As quatro formulações desenvolvidas atenderam quanto aos aspectos microbiológicos e físico-químicos, apresentando teor médio de gordura 12%, sendo 38% menor do que o teor médio das amostras comerciais analisadas e 60% abaixo do limite estabelecido pela legislação. Quanto à aceitação sensorial, as formulações obtiveram boa aceitação pelos consumidores, sendo que a formulação contendo 0,6% de inulina (F2) e a formulação contendo 0,3% de pectina (F3) foram mais aceitas sensorialmente em relação aos atributos avaliados ($p < 0,05$), obtendo notas médias entre 7,1 e 7,6 (entre “gostei regularmente” e “gostei muito”).

Palavras-chave: aceitação; embutido frescal; redução de gordura; substitutos de gordura.

Abstract: This study aimed to evaluate the addition of fat replacers inulin and pectin on the development of tuscan sausage with reduced fat. Initially there were analysis of fat in five brands of tuscan sausage. From these results, four formulations were developed with the addition of fat under the results found (5% fat) and with different levels of inulin and pectin (F1=0.3% inulin, F2=0.6% inulin, F3=0.3% pectin, F4=0.6% pectin) and a standard sample with 13% fat. The samples were submitted to physico-chemical analysis, microbiological and sensory (hedonic scale 9 points). The four formulations developed met the microbiological and physico-chemical, showing average fat content 12%, 38% lower than the average content of the samples analyzed and 60% below the limit established by law. As for sensory acceptability, the formulations were well accepted by the judges, of which the formulation containing 0.6% inulin (F2) and the formulation containing 0.3% pectin (F3) were more accepted in relation to the sensory attributes evaluated ($p < 0,05$), obtaining average scores between 7.1 and 7.6 (between “I like regular” and “really enjoyed it”).

Key words: acceptance; fat reduction; fat substitutes; fresh sausage.

1 Introdução

As linguiças estão entre os produtos obtidos da carne suína mais conhecidos no Brasil [1], sendo que na aquisição domiciliar da carne suína, é o produto que tem maior participação (24%) depois da carne *in natura* (37%) [2]. O fato de ser um dos derivados cárneos mais fabricados em nosso país, talvez se deva a uma elaboração com tecnologia simples que utiliza poucos equipamentos. No entanto, exigem-se certos conhecimentos básicos que, se não aplicados corretamente, levam ao aparecimento de defeitos [3].

Os produtos cárneos contêm aproximadamente 20-30% de gordura por motivos tecnológicos e também pelas características sensoriais que confere ao produto [4]. No entanto, a ingestão de gorduras pode estar relacionada a problemas de saúde como a arteriosclerose [5, 6], o câncer de cólon [7], a obesidade [8, 9], entre outros. E por isso, os consumidores têm preferido produtos com baixo ou reduzido teor de gordura [4, 10, 11] mas que, ao mesmo tempo, apresentem propriedades sensoriais de alimentos gordurosos tradicionais [11].

Dessa forma, profissionais da área de carnes e de alimentos em geral, têm buscado desenvolver formulações para a fabricação de produtos de baixo teor de gordura, utilizando substituintes de gordura que visam suprir as características funcionais e sensoriais da gordura no produto final [4]. Vários trabalhos têm sido desenvolvidos neste sentido [4, 12-16].

O termo “substituinte de gordura” tem sido usado como indicação generalizada dos ingredientes que são usados funcionalmente para essa finalidade. Quando as substâncias fornecem propriedades físicas e sensoriais semelhantes às gorduras, mas sem fornecer calorias, como por exemplo, celuloses e gomas, elas são designadas de “substitutos de gordura” [11], oferecendo alternativas para as pessoas que necessitam de uma alimentação saudável seja por problemas de saúde ou porque buscam uma melhor qualidade de vida. Os substituintes podem ser à base de carboidratos, proteínas, trigliceróis sintéticos, entre outros [11].

A inulina é um importante carboidrato de reserva em plantas. Pertence ao grupo das frutanas, sendo sintetizada por uma grande variedade de plantas [17, 18] e assim como os frutoligosacarídeos, são componentes da fibra dietética, pois não são digeridos pelas enzimas do estômago e do intestino delgado, possuindo um índice glicêmico igual a zero [18]. Devido ao fato de apresentar cadeia maior, a inulina é menos solúvel que as oligofrutoses e tem a habilidade de formar microcristais de inulina quando misturadas em água ou leite. Estes microcristais não são percebidos sensorialmente, mas interagem para formar uma textura finamente cremosa que promovem na boca uma sensação semelhante à da gordura. A inulina tem sido usada com sucesso como substituto de gordura em vários produtos alimentares como bolos, chocolates, embutidos e produtos lácteos [19, 20].

As pectinas, também do grupo de substitutos de gordura a base de carboidratos [21], são um dos principais constituintes estruturais da parede celular das plantas dicotiledôneas e de algumas monocotiledôneas, sendo obtida geralmente da casca de frutas cítricas e do bagaço da maçã. São conhecidas inúmeras propriedades que permitem seu uso como agente gelificante, espessante e estabilizante [22, 23]. As pectinas comerciais são galacturonoglicanos com graus variáveis de metoxilação. Preparações nas quais mais da metade dos grupos carboxilas encontram-se sob a forma de éster metílico são classificadas como pectinas de alto grau de metoxilação (HM ou ATM), já quando menos da metade dos grupos carboxila encontram-se sob a forma éster metílico são chamadas de pectinas de baixo grau de metoxilação (LM ou BTM). As soluções de pectina de alto teor de metoxilação gelificam quando há ácido e açúcar em quantidade suficiente, enquanto que as pectinas de baixo grau de metoxilação gelificam apenas em presença de cátions bivalentes [18]. Sua aplicação na indústria de alimentos abrange os produtos lácteos, geleias, polpa de fruta, produtos cárneos, produtos de panificação, cerveja, entre outros [24].

Ressalta-se ainda, a importância dos substitutos serem adequados ao tipo de produto a ser desenvolvido. A maioria dos substitutos não contribui nas propriedades texturizantes de forma similar a gordura, tendo como maior crítica, a sensação causada no consumo pelo decréscimo de sabor, textura e demais sensações tátil bucal [25].

Portanto, o presente trabalho visou desenvolver o produto linguiça tipo toscana com teor reduzido de gordura, testando a adição de inulina e pectina, a fim de se obter um produto com aceitação sensorial adequada considerando os produtos comerciais similares, atendendo a demanda dos consumidores por produtos menos gordurosos.

2 Material e métodos

Inicialmente, realizou-se análise de gordura de marcas comerciais de linguiça tipo toscana, para avaliar a conformidade quanto à rotulagem nutricional e obter um parâmetro de comparação para o desenvolvimento do produto quanto à redução de gordura. Após, desenvolveram-se formulações de linguiça tipo toscana com menor adição de gordura e diferentes concentrações de inulina e pectina e uma amostra padrão com adição convencional de gordura para comparação. As amostras desenvolvidas foram submetidas a análises de composição química, microbiológicas e sensoriais.

2.1 Verificação do teor de gordura de marcas comerciais

Foi determinado o teor de gordura de cinco marcas comerciais de linguiça tipo toscana, produzidas por indústrias com Serviço de Inspeção Federal, denominadas de A, B, C, D, e E, comercializadas em supermercados da cidade de Medianeira/PR. A amostragem foi feita em triplicata em um mesmo lote, sendo as amostras, sem envoltório, analisadas utilizando-se o método Soxhlet [26].

2.2 Desenvolvimento do produto

Para o desenvolvimento do produto linguiça tipo toscana, utilizou-se como matéria-prima carne, retalho magro limpo (teor de gordura médio 8%) e toucinho de carcaça suína resfriados, cedidos pelo Frigorífico Frimesa Cooperativa Central, localizado no município de Medianeira, PR. Como substitutos de gordura, utilizou-se pectina BTM 8002 fornecida pela Plury Química Ltda (São Paulo, SP) e inulina fornecida pela Clariant (São Paulo, SP). Os demais aditivos utilizados foram cedidos pela Ibrac Aditivos e Condimentos (São Paulo, SP).

O produto foi desenvolvido conforme Terra [27], seguindo-se as boas práticas de higiene para a elaboração do produto. Desenvolveram-se cinco formulações (Tabela 1), sendo uma controle (C) com adição de toucinho estipulado em 13% (visando obter um produto com aproximadamente 19% de gordura, considerando o teor médio de gordura das amostras comerciais analisadas) e quatro formulações (F1, F2, F3 e F4) com redução no teor de gordura (toucinho) adicionado, substituindo a mesma por diferentes concentrações de inulina e pectina. Os níveis de pectina foram estipulados com base no uso da mesma em outros produtos cárneos para esta finalidade [13] e também no uso de outros substitutos no produto linguiça [14]. Para a inulina, utilizou-se a mesma quantidade para comparação.

Tabela 1. Formulações para linguiça tipo toscana controle (C) e com teor reduzido de gordura e adição de inulina e pectina

Ingredientes (%)	C	F1	F2	F3	F4
Carne suína (magra)	77,3	80,0	79,7	80,0	79,7
Toucinho	13,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Água gelada	3,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Gelo	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Sal	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Cura LF	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Ibracor série 500	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Condimento para linguiça toscana série LT	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Alho em pó	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Pimenta branca	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Glutamato monossódico	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Orégano	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Tempero verde	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Inulina	-	0,3	0,6	-	-
Pectina	-	-	-	0,3	0,6

Para o preparo das formulações, moeu-se a carne e o toucinho em moedor elétrico (Poli-PCP) com chapa perfurada de diâmetro 8 mm. Em seguida, pesaram-se as quantidades de carne e toucinho para cada formulação (Tabela 1) em balança semi-analítica (Welmy- BCW15) e armazenou-se sob refrigeração até o momento da mistura. Na sequência, em ordem aleatória para as cinco formulações, efetuou-se a mistura da

matéria-prima com os demais ingredientes e aditivos previamente pesados em balança semi-analítica (Welmy- BCW15) e mixados, até a formação de massas homogêneas, as quais foram curadas em câmara fria a 0 ± 3 °C por 12 horas. Após, efetuou-se o embutimento de cada formulação em tripa natural suína de 32 mm de diâmetro com auxílio de uma embutideira elétrica vertical (Telemecanique), amarrando-se em gomos de aproximadamente 10 cm. As amostras foram armazenadas em freezer doméstico a temperatura de aproximadamente -18 °C até análise sensorial.

2.3 Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial

Para avaliação físico-química das amostras desenvolvidas, determinou-se o teor de proteínas utilizando-se o método de Kjeldahl, o teor de gordura por meio do método de Soxhlet e a umidade pelo método gravimétrico convencional (dessecação em estufa a 105 °C), conforme metodologias analíticas [26].

Para avaliar a qualidade microbiológica das amostras, foram realizadas as análises de pesquisa de *Salmonella sp*, Clostrídios sulfito redutores, Estafilococos coagulase positiva e Coliformes a 45 °C [28], sendo as mesmas realizadas de acordo com as metodologias estabelecidas pela legislação [29].

Após avaliação microbiológica, as amostras foram analisadas quanto à aceitação sensorial por 50 provadores não treinados (alunos, professores e funcionários na Universidade Tecnológica Federal do Paraná), os quais avaliaram os atributos sensoriais (sabor, suculência, aparência, textura e impressão global) das formulações desenvolvidas utilizando o Teste Escala Hedônica de 9 pontos (pontuação 1 referente a expressão desgostei muitíssimo e 9 referente a expressão gostei muitíssimo) [30]. Para a degustação, as amostras foram assadas em forno elétrico a temperatura de 180 °C até atingir 74 °C no interior do produto, fracionadas em porções homogêneas de aproximadamente 2 cm e servidas a 57 °C codificadas com três dígitos aleatórios em cabines individuais.

As notas obtidas foram analisadas estatisticamente por meio de análise de variância (Anova) e Teste de Tukey, considerando o nível de significância de 5% e pelo cálculo do índice de aceitabilidade (Equação 1) [31].

$$IA = \frac{\text{Nota média} \times 100}{\text{Maior nota atribuída}} \quad (1)$$

3 Resultados e discussões

3.1 Teor de gordura de linguças tipo toscana comerciais

Na tabela 2, pode ser visualizado o teor de gordura das cinco marcas comerciais de linguça tipo toscana, comercializadas em supermercados do município de Medianeira/PR e avaliadas neste experimento, bem como os valores declarados na rotulagem nutricional dos respectivos produtos.

Verificou-se que o percentual de gordura das amostras comerciais variou entre 15,2% a 22,5%, estando abaixo do limite máximo (30%) permitido pela legislação [32]. Ressalta-se, no entanto, que considerando-se os valores declarados nos rótulos das respectivas marcas (Tabela 2), e que de acordo com a legislação para rotulagem [33], é admitida uma tolerância de até +20% no valor do componente citado, nesse caso a gordura, podem-se verificar desvios consideráveis em relação às declarações efetuadas no rótulo.

Tabela 2. Teor de gordura de cinco marcas comerciais de linguça tipo toscana

Marcas	Teor de gordura médio* (%) ±DP	Valor declarado no rótulo (%)	Desvio em relação ao rótulo (%)
A	17,90 ± 1,03	24	-25,4
B	22,55 ± 0,07	18	+25,3
C	19,65 ± 0,35	18	+9,2
D	19,25 ± 0,07	24	-19,8
E	15,20 ± 0,43	24	-36,7

*Valores médios obtidos de análise em triplicata ± desvio padrão

Considerando-se os teores de gordura das amostras comerciais, buscou-se desenvolver formulações com reduzido teor de gordura. Portanto, estipulou-se a adição de 5% de toucinho, pois considerando o teor de gordura médio do retalho (8%), seria obtida uma formulação com aproximadamente 11% de gordura, ou seja, com um

teor de gordura aproximadamente 40% menor do que a média das marcas comerciais analisadas (19%), mas com similar aceitação sensorial. Para comparação sensorial, desenvolveu-se uma formulação controle com teor de gordura baseado no teor médio das amostras comerciais.

3.2 Avaliação físico-química das amostras desenvolvidas

Por meio dos resultados das análises (Tabela 3), foi possível verificar que em relação ao teor de proteínas todas as amostras apresentaram valores maiores que o mínimo exigido pela legislação [32] e próximos aos obtidos por Paulino *et al.* [14] em linguiças suína tipo Toscana usando carragena como substituto de gordura.

Tabela 3. Constituintes químicos das formulações de linguiça tipo toscana desenvolvidas

Formulações*	Proteína (%)	Gordura (%)	Umidade (%)
F1	17,1	12,2	67,7
F2	17,6	11,9	68,0
F3	18,0	12,0	68,0
F4	17,7	11,8	68,2
C	16,9	14,6	75,2
Limite **	12 (mín.)	30 (máx.)	70 (máx.)

*F1 (5% de toucinho, 0,3% de inulina), F2 (5% de toucinho, 0,6% de inulina), F3 (5% de toucinho, 0,3% de pectina), F4 (5% de toucinho, 0,6% de pectina), C (13% toucinho)

** Limites estabelecidos pela legislação brasileira [32]

Quanto ao teor de gordura (Tabela 3), as quatro formulações desenvolvidas com 5% de toucinho apresentaram o teor esperado de gordura, no entanto, a amostra controle (C) apresentou um teor abaixo dos 19% esperado. Em média, as formulações desenvolvidas apresentaram 38% menos gordura do que as amostras comerciais analisadas. Considerando-se o limite máximo permitido pela legislação (30% de gordura) [32], obtiveram-se em média, produtos com teor de gordura 60% abaixo do limite estabelecido. Pela legislação [34], um produto é classificado com teor reduzido de gorduras totais quando houver uma redução de pelo menos 25%.

Quanto à umidade, as formulações de linguiça tipo toscana desenvolvidas atenderam a legislação [32], exceto a formulação padrão, na qual não foi adicionado os

substitutos de gordura, pectina ou inulina, os quais atuam ligando água [20, 22, 35], auxiliando no controle da umidade [21]. Souza [36], em um estudo realizado com os hidrocolóides gomas xantana e guar, verificou uma diminuição significativa na umidade do produto néctar de pêsego com o aumento da adição dos hidrocolóides.

3.3 Avaliação microbiológica das amostras desenvolvidas

As formulações desenvolvidas apresentaram ausência em 25 g de amostra para *Salmonella sp.* Para as análises de Clostrídios sulfito redutores, Estafilococos coagulase positiva e Coliformes a 45 °C, também não observou-se crescimento dos microrganismos ($< 10^{-1}$ UFC¹/g), estando as amostras portanto, em acordo com a legislação vigente [28] e próprias para o consumo.

Linguças do tipo frescal são produtos de origem animal que apresentam alta atividade de água e, por serem intensamente manipulados e não serem submetidos a tratamento térmico, podem conter microrganismos patogênicos, tendo sido relacionados com surtos de toxinfecções alimentares [37].

3.4 Avaliação sensorial das amostras desenvolvidas

Na tabela 4, estão apresentadas as notas médias atribuídas para as amostras de linguça tipo toscana desenvolvidas para os atributos impressão global, sabor, suculência, aparência e textura na avaliação sensorial por meio do Teste de Escala Hedônica.

Tabela 4. Notas médias para a aceitação dos atributos das amostras de linguça tipo toscana desenvolvidas

Amostras*	Notas médias**				
	Impressão Global	Sabor	Suculência	Aparência	Textura
F1	7,3 ^a	7,0 ^{ab}	6,6 ^a	6,9 ^{ab}	7,1 ^a
F2	7,7 ^a	7,6 ^a	7,5 ^b	7,2 ^a	7,5 ^a
F3	7,3 ^a	7,1 ^{ab}	7,1 ^{ab}	7,1 ^{ab}	7,1 ^a
F4	6,8 ^b	6,6 ^b	6,5 ^a	6,5 ^b	6,9 ^a
C	7,1 ^{ba}	6,8 ^b	7,1 ^{ab}	7,0 ^{ab}	7,2 ^a

*F1 (5% de toucinho, 0,3% de inulina), F2 (5% de toucinho, 0,6% de inulina), F3 (5% de toucinho, 0,3% de pectina), F4 (5% de toucinho, 0,6% de pectina) e C (13% toucinho)

**Letras diferentes para as linhas indicam que há diferença significativa entre as amostras ($p < 0,05$). Notas atribuídas na Escala Hedônica: 1= Desgostei muitíssimo, 5= Indiferente, 9= Gostei muitíssimo

Comparando-se todas as formulações de linguiça tipo toscana desenvolvidas, pode-se observar pelos resultados (Tabela 4), que as amostras F2 e F3 obtiveram as maiores notas para todos os atributos avaliados, não diferindo estatisticamente entre si ($p > 0,05$). O aumento de inulina de 0,3% para 0,6%, promoveu uma melhora na aceitação de todos os atributos, apresentando inclusive um aumento significativo ($p < 0,05$) no atributo suculência, o que se deve provavelmente pela sensação tátil bucal e corpo que confere ao produto [38]. Já para a pectina, o aumento de 0,3% para 0,6% (F3 e F4, respectivamente), ocasionou uma redução na aceitação de todos os atributos, sendo esta redução significativa ($p < 0,05$) na impressão global do produto.

Comparando a formulação controle, as formulações com reduzido teor de gordura apresentaram notas de aceitação iguais ou estatisticamente superiores para todos os atributos avaliados, apesar de não haver grandes diferenças no teor de gordura entre amostras. Resultado este bastante favorável, considerando que a gordura é um dos responsáveis pelo sabor e consistência do produto [10]. Resultado similar foi obtido por Paulino *et al.* [14], no desenvolvimento de linguiça tipo toscana com redução no teor de sal e de gordura, usando como substituto goma carragena, em cujo trabalho, a amostra controle (28,4% de gordura) obteve pior aceitação sensorial quando comparada com outras quatro formulações com teor reduzido de gordura (17,28 a 19,08% de gordura). Ferreira, Fonseca e Santos [16], na avaliação de linguiças de carne suína com 20% de gordura (controle) e seis tratamentos com 10% de gordura, substituída por concentrado protéico de soja (0,2, 0,5 e 1,0%) e β -lactoglobulina (0,1, 0,3 e 0,6%), obtiveram notas médias entre 6,03 e 6,27 em uma escala hedônica de 8 pontos, não ocorrendo diferença significativa ($p > 0,05$) entre o controle e os demais tratamentos.

Na figura 1, pode-se observar o índice de aceitabilidade geral das amostras para os atributos analisados. Segundo Teixeira, Meinert e Barbeta [25], o índice de aceitabilidade deve atingir no mínimo 70%, para que uma amostra seja bem aceita pelos consumidores. Em todos os atributos, os índices de aceitabilidade foram superiores a 70%, destacando-se a formulação F2, a qual apresentou aceitabilidade variando de 80,4 a 86,0%. Portanto, todas as formulações foram bem aceitas, indicando que a redução de gordura e a adição dos substitutos inulina e pectina não teve influência negativa sobre as amostras.

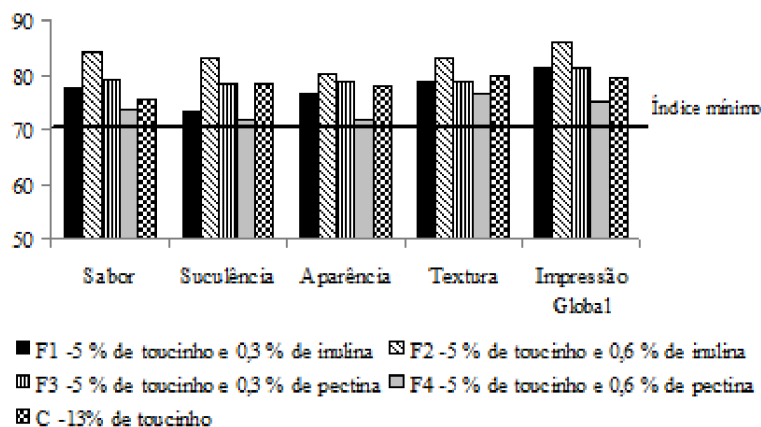


Figura 1. Índice de aceitabilidade das formulações de linguiça tipo toscana

4 Conclusões

As formulações desenvolvidas com teor reduzido de gordura atenderam quanto aos aspectos microbiológicos e físico-químicos, apresentando teor de gordura médio 38% menor do que o teor médio das amostras comerciais analisadas e 60% abaixo do limite estabelecido pela legislação. Quanto à aceitação sensorial, as formulações obtiveram boa aceitação pelos consumidores, sendo que a formulação contendo 0,6% de inulina e a formulação contendo 0,3% de pectina foram mais aceitas sensorialmente em relação aos atributos avaliados.

5 Referências

- [1] ESPM/SEBRAE. Informações de mercado sobre suinocultura: Carne *in natura*, embutidos e defumados. 2008. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/35955991/Estudo-de-Mercado-Embutidos>. Acesso em out/2011.
- [2] ABIPECS. Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. Relatório ABIPECS 2009. 2010. Disponível em: <http://www.Abipecs.org.br/pt/relat%C3%B3rios.html>. Acesso em out/2011.

- [3] TERRA, N. N. Apontamentos de tecnologia de carnes. São Leopoldo: Unisinos, 2003. 216 p.
- [4] CANDOGAN, K.; KOLSARICI, N. Storage stability of low-fat beef frankfurters formulated with carrageenan or carrageenan with pectin. *Meat Sci*, v. 64, p. 207–214, 2003.
- [5] HOEG, J. M. Evaluating coronary heart disease risk. *J Am Med Assoc*, v. 277, n. 15, p. 1387–1390, 1997.
- [6] HAILE, R. W. C.; HUNT, I. F.; BUCKLEY, J.; BROWDY, B. L.; MURPHY, N. J.; ALPERS, D. Identifying a limited number of foods important in supplying selected dietary nutrients. *J Am Diet Assoc*, v. 86, p. 611–616, 1998.
- [7] OH, S. Y.; LEE, J. H.; JANG, D. K.; HEO, S. C.; KIM, H. J. Relationship of nutrients and food to colorectal cancer risk in Koreans. *Nutr Res*, v. 25, p. 805–813, 2005.
- [8] PRENTICE, A. M.; POPPITT, S. D. Importance of energy density and macronutrients in the regulation of energy intake. *Int J Obes*, v. 20, n. 2, p. 18s–23s, 1996.
- [9] PROSERPI, C.; SPARTI, A.; SCHUTZ, Y.; VETTA, D.; MILON, H.; JÉQUIER, E. Ad libitum intake of a high-carbohydrate or high-fat diet in young men: effects on nutrient balances. *Am J Clin Nut*, v. 66, n. 3, p. 539–545, 1997.
- [10] LIMA, J. R.; NASSU, R. T. Substitutos de gorduras em alimentos: características e a aplicações. *Quim Nova*, v. 19, p. 127–134, 1996.
- [11] LINDSAY, R. C. Aditivos alimentares. In: Damodaran, S.; Parkin, K. L.; Fennema, O. R. *Química de Alimentos de Fennema*. 4^a ed., Porto Alegre: Artmed, 2010. 900 p.
- [12] ZANARDI, E.; DORIGONI, V.; BADIANI, A.; CHIZZOLINI, R. Lipid and colour stability of Mylano-type sausages: effect of packing conditions. *Meat Sci*, v. 61, p. 7–14, 2002.

- [13] CANDOGAN, K.; KOLSARICI, N. The effects of carrageenan and pectin on some quality characteristics of low-fat beef frankfurters. *Meat Sci*, v. 64, p. 199–206, 2003.
- [14] PAULINO, F. O.; SILVA, T. J. P.; FRANCO, R. M.; FREITAS, M. Q.; FERNANDES, M. L. Redução parcial dos teores de gordura e sal em embutido cárneo suíno com utilização de goma carragena e cloreto de potássio. *R Bras Ci Vet*, v. 13, n. 2, p. 121–124, 2006.
- [15] BARRETTO, A. C. S. Efeito da adição de fibras com substituto de gordura em mortadela. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 2007.
- [16] FERREIRA, A. C. B.; FONSECA, L. M.; SANTOS, W. L. M. Composição centesimal e aceitação de linguiça elaborada com reduzido teor de gordura e adicionada de concentrados protéicos de soro de leite. *Cienc Rural*, v. 39, p. 209–214, 2009.
- [17] ROBERFROID, M. Dietary fiber, inulin, and oligofructose: a review comparing their physiological effects. *Crit Rev Food Sci Nutr*, v. 33, p. 103–148, 1993.
- [18] BEMILLER, J. N.; HUBER, K. C. Carboidratos. In: Damodaran, S.; Parkin, K. L.; Fennema, O. R. Química de Alimentos de Fennema. 4ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2010. 900 p.
- [19] NINESS, K. R. Inulin and oligofructose. What are they? *J Nutr*, v. 129, p. 1402s–1406s, 1999.
- [20] HAULY, M. C. O.; MOSCATTO, J. A. Inulina e oligofrutoses: uma revisão sobre propriedades funcionais, efeito prebiótico e importância na indústria de alimentos. *Semina*, v. 23, n. 1, p. 105–118, 2002.
- [21] DIAS, A. A. Substitutos de gordura aplicados em alimentos para fins especiais. Monografia (Especialização em Tecnologia dos Alimentos). Universidade de Brasília. Centro de Excelência em Turismo, Brasília, 2007.

- [22] JARVIS, M. C. A survey of pectin content of non lignified monoct cell walls. *Plant Physiol*, v. 88, p. 309–314, 1988.
- [23] SHKODINA, O. G.; ZELTSER, O. A.; SELIVANOV, N. Y.; IGNATOV, V. V. Enzymic extraction of pectin preparations from pumpkin. *Food Hydrocolloid*, v. 12, p. 313–316, 1998.
- [24] PINHEIRO, E. R. Pectina da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*): otimização da extração com ácido cítrico e caracterização físico-química. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis, 2007.
- [25] SILVA, R. F. Use inulin as a natural texture modifier. *Cereal Food World*, v. 41, p. 792–794, 1996.
- [26] BRASIL. Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 1999. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 jul. 1999. Seção 1, p. 10.
- [27] TERRA, N. N. Apontamentos de tecnologia de carnes. São Leopoldo: Unisinos, 2003. 216 p.
- [28] BRASIL. RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm. Acesso em fev/2011.
- [29] BRASIL. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 set. 2003. Seção 1, p. 14.
- [30] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14141: Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1998.
- [31] TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: UFSC, 1987. 180 p.

- [32] BRASIL. Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 05 abr. 2000. Seção 1, p. 6.
- [33] BRASIL. RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc/360_03rdc.htm. Acesso em fev/2011.
- [34] BRASIL. Portaria nº27, de 13 de janeiro de 1998. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 jan. 1998. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/27_98.htm. Acesso em fev/2011.
- [35] NARINDER, K.; GUPTA, A. K. Applications of inulin and oligofructose in health and nutrition. *J Biosci*, v. 27, p. 703–714, 2002.
- [36] SOUZA, J. L. L. Hidrocolóides nas características físico-químicas e sensoriais do néctar de pêssgo [*Prunus persica (L) Batsch*]. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.
- [37] SILVA, W. P.; LIMA, A. S.; GANDRA, E. A.; ARAÚJO, M. R.; MACEDO, M. R. P.; DUVAL, E. H. *Listeria spp.* no processamento de linguiça frescal em frigoríficos de Pelotas. *Cienc Rural*, v. 34, p. 911–916, 2004.
- [38] CÂNDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. Alimentos para fins especiais: dietéticos. São Paulo: Varela, 2ª ed., 1996. 411 p.