

# PRODUÇÃO DE LINGUIÇA SUÍNA FRESCAL COM MAIOR TEOR DE ÔMEGA 3 E FIBRAS

## PRODUCTION OF FRESH SWINE SAUSAGE WITH HIGHER CONTENT OF OMEGA 3 AND FIBER

Bianca Piccoli Colla<sup>1</sup>, Niely Botton<sup>1</sup>, Caroline Maliska Klauck<sup>1</sup>, Natália Manzatti Machado Alencar<sup>2</sup>, Daniela Miotto Bernardi<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Nutricionista, Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz (FAG). <sup>2</sup> Nutricionista, Pós doutoranda Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). <sup>3</sup> Nutricionista Doutora, Docente do Curso de Nutrição, Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz (FAG).

\* Autor correspondente: [danimiottober@gmail.com](mailto:danimiottober@gmail.com) <https://orcid.org/0000-0001-9019-3835>

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo elaborar e avaliar sensorialmente uma linguiça frescal enriquecida com  $\omega$ -3 e fibras. **Metodologia:** Foram produzidas três formulações de linguiças frescas: formulação com adição de 5% de semente de linhaça marrom (F1); com adição de 5% de farinha de linhaça marrom (F2) e outro tipo comercial (F3). Para todas as linguiças elaboradas foram realizadas análises microbiológicas, físico-químicas (rancidez oxidativa, proteína, lipídios, cinzas e umidade), cálculo nutricional (teor de  $\omega$ -3,  $\omega$ -6,  $\omega$ -9, colesterol e fibras) e análise sensorial. **Resultados:** A partir da análise de rancidez oxidativa, observou-se resultado negativo para as três formulações, enquanto o teor de proteína nas mesmas que foi de 14,96% (F1), 15,62% (F2) e 15,19% (F3). O teor de umidade mais alto encontrado foi de 64,41% (F3) e o teor de lipídio foi de 12,96% (F1), 16,37% (F2) e 15,28% (F3). Por meio dos cálculos nutricionais foi possível observar um incremento de 1,67g de fibras para as amostras com linhaça (F1 e F2), além de uma relação  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 de 2:1 para F1 e F2, relação  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 F3 foi 18:1. Houve redução de 1,45 g de colesterol nas linguiças F1 e F2. Em relação à análise sensorial, verificou-se que a presença de linhaça reduziu a aceitação do produto, porém as médias de aceitabilidade ficaram próximas de 7 (sete). **Conclusão:** Portanto, foi possível elaborar um produto cárneo mais saudável e alternativo para o consumidor, sem grandes alterações sensoriais.

**Palavras-chave:** linhaça, embutido, produto cárneo.

### ABSTRACT

The objective of this work was to elaborate and evaluate a fresh sausage enriched with  $\omega$ -3 and fibers. **Methodology:** Three formulations of fresh sausages were formulated: formulation with 5% of flax seed (F1); formulation with 5% of flax meal (F2) and commercial formulation (F3). For all sausages were realized microbiological analysis, physical-chemical analysis (oxidative rancidity, protein, lipids, ash and moisture), nutritional calculation ( $\omega$ -3,  $\omega$ -6,  $\omega$ -9, cholesterol and fiber content) and sensory analysis. **Results:** Analysis of oxidative rancidity were negative. The protein content was 14.96% (F1), 15.62% (F2) and 15.19% (F3). The highest moisture content found was 64.41% (F3) and the lipid content was 12.96% (F1), 16.37% (F2) and 15.28% (F3). By means of nutritional calculations, it was possible to observe an increase of 1.67 g of fiber for the flaxseed samples (F1 and F2), and the  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 ratio for F1 and F2 was 2:1 and for F3 was 18:1. There was a reduction of 1.45 g of cholesterol in the F1 and F2 sausages. Regarding the sensorial analysis, it was verified that the presence of flax meal reduced the acceptance of the product, but the acceptability averages were close to 7 (seven). **Conclusion:** It was possible to elaborate a more healthy and alternative meat product for the consumer, without sensorial alterations.

**Keywords:** flax seed, fresh sausages, meat product.

## 1. INTRODUÇÃO

O consumo de ácidos graxos poli-insaturados da família  $\omega$ -3 está associado a diversos benefícios à saúde (BERNARDI et al., 2016), como por exemplo a diminuição do risco do desenvolvimento de aterosclerose e outras doenças cardiovasculares (PAVLÍK et al., 2014). Entretanto, a concentração de  $\omega$ -3 naturalmente presente nos alimentos é baixa (TACO, 2011), bem como sua ingestão pela população (SIMOPOULOS et al., 2004), assim alternativas para aumentar estes componentes nos alimentos tornam-se necessárias.

A linhaça é uma das maiores fontes do precursor de  $\omega$ -3 alfa-linolênico (ALA), bem como importante fonte de fibras (MARTIN et al., 2006), sendo considerada uma matéria-prima interessante para aplicações em alimentos dentro do conceito de alimentos funcionais (NEUMANN et al., 2000).

O interesse por essa semente vem aumentando devido aos efeitos fisiológicos favoráveis no organismo humano. Estudos têm apontado que a ingestão de 10 g de linhaça ao dia promove alterações hormonais, contribuindo para a redução dos riscos de várias doenças, como, doenças cardiovasculares, alguns tipos de câncer, osteoporose, diabetes, dos níveis de colesterol total e LDL, assim como favorecendo a diminuição da agregação antiplaquetária, fortalecendo unhas, dentes e ossos, além de tornar a pele mais saudável. (OLIVEIRA, et al., 2007).

A carne suína é a fonte proteica mais consumida no mundo. O Brasil é um dos maiores produtores mundial de suínos, e está em 4º lugar na produção (ABIPECS, 2014). No mercado nacional existe uma ampla variedade de derivados de carne suína, entre os produtos processados, a linguiça frescal se destaca no mercado e é um produto amplamente consumido na região Oeste do Paraná (BERNARDI E ROMAN, 2011).

Portanto, a adição de componentes, como a linhaça que é rica em  $\omega$ -3 e fibras, em alimentos já reconhecidos e aprovados pelos consumidores, como a linguiça suína frescal, pode representar a importante possibilidade de acrescentar valor ao produto, além de atender ao interesse da população por alimentação saudável e rica em produtos com alto valor nutricional (MUNÕZ, CIVILLE e CARR, 1992).

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi elaborar uma linguiça frescal enriquecida com  $\omega$ -3 e fibras, por meio da adição de semente e farinha de linhaça, e caracterizá-la quanto à composição microbiológica, físico-química, nutricional e aceitação sensorial.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. ELABORAÇÃO DA LINGUIÇA FRESCAL

Foram produzidas três formulações de linguiça frescal: (F1) com 5% semente de linhaça, (F2) com 5% de farelo de linhaça e (F3) controle (sem linhaça). Para a elaboração da linguiça frescal foi utilizada carne suína como matéria prima, sendo esta obtida no mercado local (Cascavel- PR). A carne foi previamente moída em disco de 3 mm e separada em três porções para elaboração das formulações F1, F2 e F3. Os ingredientes adicionados foram sal de cozinha (cloreto de sódio), especiarias (noz-moscada, pimenta branca, pimenta vermelha e alho); nitrato e nitrito de sódio; semente de linhaça marrom; farinha de linhaça marrom; antioxidante (açúcar, ácido cítrico, eritorbato de sódio), emulsificante (tripolifosfato de sódio, maltodextrina) e envoltório natural (tripa suína). As proporções de ingredientes que foram utilizadas na elaboração de cada formulação estão apresentadas na Tabela 01.

**Tabela 01.** Ingredientes das formulações (em porcentagem) de linguiça frescal elaboradas.

Ingredientes (%)	F1 <sup>a</sup>	F2 <sup>b</sup>	F3 <sup>c</sup>
Carne suína (retalho magro)	56,925	56,925	56,92
Carne suína (retalho gordo)	19,4	19,4	24,4
Sal	1,1	1,1	1,1
Mix de sal de cura	0,65	0,65	0,65
Mix de especiarias e temperos	0,49	0,49	0,49
Mistura de corante Carmim de cochonilha	0,02	0,02	0,02
Mistura emulsificante	0,4	0,4	0,4
Mistura antioxidante	1,38	1,38	1,38
Farelo de linhaça	0	5	0
Linhaça semente	5	0	0
Água	14,64	14,64	14,64

<sup>a</sup>F1: formulação com adição de 5% de semente de linhaça marrom; <sup>b</sup>F2: formulação com adição de 5% de farinha de linhaça marrom e <sup>c</sup>F3: formulação controle.

Os ingredientes foram pesados em balança analítica para a obtenção de cada formulação. Em seguida, foram transferidos para um misturador automático e foi feita a homogeneização da massa, que foi para a câmara fria, em temperatura de -1°C a 1°C, por 12 horas para a realização da cura. Após, os produtos foram embutidos em envoltório natural (tripa suína), embalados à vácuo e estocados em câmara fria com temperatura variando entre -1°C a 1°C até a realização das análises microbiológicas e físico-químicas.

## 2.2. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS

As análises microbiológicas foram realizadas por um laboratório credenciado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, localizado na cidade de Cascavel-PR, de acordo com os procedimentos descritos na Instrução normativa nº62 de 29 de agosto de 2003. Foram feitas contagem de *Clostridium sulfito redutor*, contagem de Coliformes termotolerantes (45°C); pesquisa de *Salmonella* (segundo o método clássico de cultivo) e contagem de *Staphylococcus aureus* (utilizando o método de plaqueamento e confirmação em tubos).

A determinação da umidade foi realizada de acordo com a AOAC (1980) em triplicata, na qual consiste em secagem a 105°C até peso constante. Determinação de proteína foi realizada pela avaliação do nitrogênio total da amostra, em triplicata, pelo método Kjeldahl, sendo determinado ao nível semimicro, utilizando o fator de conversão para determinação do valor proteico de 6,25 (AOAC, 1980). A análise de determinação de lipídeos foi realizada em triplicata, por meio do método Bligh e Dyer (1959). Já a porcentagem de cinzas foi feita em mufla a 550°, também na forma de triplicata (AOAC, 1975). A quantificação de carboidratos foi realizada por diferença. Para a determinação qualitativa de rancidez oxidativa, foi utilizada a reação de Kreiss (Osawa et al., 2005).

## 2.3. CÁLCULO NUTRICIONAL

O cálculo nutricional do teor de ácidos graxos saturados totais, monoinsaturados totais, oleico ( $\omega$ -9), poli-insaturados totais, alfa-linolênico ( $\omega$ -3) e linoleico ( $\omega$ -6), bem como, colesterol e fibras foi realizado segundo os critérios estabelecidos na Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados (BRASIL, 2003). Para tal, foi utilizada a tabela Taco (2011) como referência para o cálculo nutricional dos produtos.

## 2.4. ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada no laboratório de análise sensorial do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (Cascavel-PR), sendo o projeto encaminhado ao Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos, com parecer favorável (n° 2.078.136). Foram selecionados provadores com o seguinte perfil: consumidores de carne suína, e tempo disponível para participar do teste. Antes do início dos testes foi solicitado aos provadores que lessem e assinassem o termo de consentimento livre e esclarecido. Participaram da pesquisa 100 indivíduos acima de 18 anos de ambos os gêneros.

As três formulações de linguiça frescal foram servidas em pratos codificados com algarismos de três dígitos, em blocos completos balanceados apresentados de forma monádica e quantidades padronizadas de aproximadamente 20g cada. Entre as avaliações foi servido um copo com água para limpeza do palato. Os provadores avaliaram as amostras em relação aos atributos aceitação global, aparência, aroma, sabor e textura, utilizando uma escala hedônica bipolar estruturada de 9 pontos, cujos extremos correspondiam em “desgostei muitíssimo” (nota 1) e “gostei muitíssimo” (nota 9) (DUTCOSKY, 2013). A intenção de compra foi avaliada por meio de uma escala estruturada de 5 (cinco) pontos, cujos extremos variaram de “certamente não compraria” (nota 1) à “certamente compraria” (nota 5) (DUTCOSKY, 2013).

Os resultados da teste de aceitação foram avaliados por meio de análise de variância (ANOVA) utilizando dois fatores (consumidor e amostra) e as diferenças de medidas foram testadas ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey

## 3. RESULTADO E DISCUSSÃO

### 3.1. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

A qualidade microbiológica dos alimentos está relacionada à qualidade da matéria-prima e a higiene do ambiente, manipuladores e também das superfícies. Dentre os fatores que influenciam o tipo de microrganismo que contaminam os produtos cárneos frescos podemos citar, o pH da carne, a atividade de água do produto, os condimentos utilizados na fabricação e a temperatura de armazenamento (HOFFMANN, 2001). A Tabela 2 apresenta os resultados análises microbiológicas das amostras de linguiça frescal elaboradas.

**Tabela 2.** Resultados das análises microbiológicas das amostras de linguiça frescal

Análises	F1 <sup>a</sup>	F2 <sup>b</sup>	F3 <sup>c</sup>	Parâmetros legislação
Coliformes termotolerantes	<1,0x 10 <sup>1</sup>	<1,0x 10 <sup>1</sup>	<1,0x 10 <sup>1</sup>	5,0x 10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium Sulfito Redutor</i>	<1,0x 10 <sup>1</sup>	<1,0x 10 <sup>1</sup>	<1,0x 10 <sup>1</sup>	5,0x 10 <sup>3</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	<1,0x 10 <sup>2</sup>	<1,0x 10 <sup>2</sup>	<1,0x 10 <sup>2</sup>	5,0x 10 <sup>3</sup>
Pesquisa de <i>Salmonella sp</i>	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

<sup>a</sup>F1 (formulação com adição de 5% de semente de linhaça marrom); <sup>b</sup>F2 (formulação com adição de 5% de farinha de linhaça marrom) e <sup>c</sup>F3 (formulação controle).

Nas formulações não foram constatadas presença de *Salmonella sp.*. Na análise de Coliformes termotolerantes e *Clostridium sulfito redutor* as quantidades encontradas foram inferiores a 1,0x10<sup>1</sup> UFC, e para *Staphylococcus aureus* as quantidades encontradas foram inferiores à 1,0x10<sup>2</sup> UFC. Assim, todas as formulações desenvolvidas estiveram de acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pela Secretaria de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001). Portanto, no presente trabalho, os resultados evidenciam a eficiência do processamento de maneira geral, já que os processos de obtenção e qualidade das

matérias-primas utilizadas e da elaboração das linguiças frescas primaram pela higiene seguindo as boas práticas de fabricação fornecendo produtos seguros para o consumidor.

### 3.2. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Segundo Oliveira et al. (2009), a deterioração de óleos e gorduras é um dos responsáveis por odores e sabores estranhos ao produto original e esses fatores contribuem para a redução da qualidade do alimento. A instabilidade oxidativa de alimentos enriquecidos com ácidos graxos poli-insaturados, como os  $\omega$ -3, deve-se principalmente ao aumento de duplas ligações na molécula que tornam a ligação mais fraca e mais susceptível à oxidação (BERNARDI et al., 2016).

A determinação qualitativa de rancidez oxidativa por reação de Kreiss (OSAWAET al., 2005), tem resultado positivo quando apresentar uma coloração rósea no tubo de ensaio. Entretanto, os resultados encontrados no presente trabalho, mostraram análise de rancidez oxidativa negativa para as três amostras, ou seja, nos primeiros sete dias de armazenamento não houve oxidação da gordura presente nas linguiças, mesmo com inclusão do  $\omega$ -3 presente na linhaça. Isso é um importante resultado, pois mostra que a incorporação de  $\omega$ -3 não reduziu a estabilidade oxidativa no período de tempo avaliado.

Na Tabela 03 é possível observar que a linguiça fresca adicionada de farinha de linhaça apresentou maior quantidade de proteínas quando comparada as outras duas amostras, bem como maior teor lipídico. Silva (2013) elaborou hambúrgueres de carne bovina com substituições de toucinho por farinha de linhaça e observou um aumento no teor de carboidratos em decorrência da adição da farinha de linhaça, porém não observou aumento no teor de lipídios.

Pode-se observar que as três amostras apresentaram valores de umidade em conformidade com a legislação vigente, que determina como limite máximo 70% de umidade (BRASIL, 2000). Umidade fora das recomendações técnicas resulta em grandes perdas na estabilidade química, na deterioração microbiológica e na qualidade geral dos alimentos (VINCENZI, 2009).

Os resultados encontrados neste trabalho atendem ao padrão de identidade e qualidade de linguiças, que estabelece um mínimo de 12% de proteínas para linguiças frescas (BRASIL, 2000).

**Tabela 03.** Composição centesimal das amostras de linguiça fresca

Analises (%)	F1 <sup>a</sup>	F2 <sup>b</sup>	F3 <sup>c</sup>
Umidade	63,41	62,77	64,41
Proteína	14,96	15,62	15,19
Lipídios	12,96	16,37	15,28
Cinzas	2,73	2,52	2,62
Carboidrato <sup>d</sup>	5,94	2,72	2,50

<sup>a</sup>F1 (formulação com adição de 5% de semente de linhaça marrom); <sup>b</sup>F2 (formulação com adição de 5% de farinha de linhaça marrom) e <sup>c</sup>F3 (formulação controle).

<sup>d</sup> Carboidratos foram calculados por diferença 3.3 Cálculo nutricional

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 04, que as amostras elaboradas de linguiça fresca com semente e farinha de linhaça (F1 e F2), apresentaram diminuição de 1,45 mg de colesterol, quando comparada a amostra de linguiça fresca tradicional (F3). Também verificou-se a linguiça fresca com semente e farinha de linhaça (F1 e F2) que o total de  $\omega$ -6 foi de 2,45g e de  $\omega$ -3 foi de 1,11g, tendo assim uma relação  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 de aproximadamente 2:1. Na linguiça fresca comercial (F3) o total de  $\omega$ -6 foi de 2,21g e  $\omega$ -3 de 0,12g, com uma relação  $\omega$ -6/  $\omega$ -3 de aproximadamente 18:1.

A ingestão média de ácidos graxos em diversos países tem resultado em relações  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 que estão entre 10:1 a 20:1, ocorrendo registros de até 50:1 (SIMOPOULOS, 2002). A necessidade de diminuir a razão  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 nas dietas modernas tem sido sugerida pelos resultados de alguns estudos clínicos realizados recentemente. Entre esses destacam-se: a diminuição de 70% na taxa de mortalidade em pacientes com doença cardiovascular, quando a razão  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 na dieta foi de 4:1; a redução nas inflamações decorrentes da artrite reumatoide, quando a razão  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 da dieta esteve entre 3 a 4:1; a diminuição dos sintomas decorrentes da asma, quando a razão  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 da dieta esteve ao redor de 5:1, sendo que em 10:1 os sintomas foram intensificados (LORGERIL et al, 1994; BROUGHTON et al, 1997, LAWRIE, 2005; SOUZA e VISENTAINER, 2006; RODRIGUES et al., 2004).

De acordo com Rosseló et al. (2015), os ácidos graxos da série  $\omega$ -3 são capazes de reduzir a incidência de alguns tipos de câncer, tais como de mama, próstata, cólon e rim, além de agirem como anti-inflamatórios, quando utilizados em uma dose adequada (CALDER, 2013).

**Tabela 04.** Informação nutricional das amostras de linguiça frescal

Nutriente	F1 <sup>a</sup>	F2 <sup>b</sup>	F3 <sup>c</sup>
Saturada (g)	5,23	5,23	5,12
Monoinsaturada (g)	7,21	7,21	3,13
18:1 $\omega$ -9 (g)	5,81	5,81	5,57
Poli-insaturado (g)	3,67	3,67	2,44
18:2 $\omega$ -6 (g)	2,45	2,45	2,21
18:3 $\omega$ -3 (g)	1,11	1,11	0,12
Fibras (g)	1,67	1,67	-
Colesterol (mg)	48,29	48,29	49,74

<sup>a</sup>F1 (formulação com adição de 5% de semente de linhaça marrom); <sup>b</sup>F2 (formulação com adição de 5% de farinha de linhaça marrom) e <sup>c</sup>F3 (formulação controle).

A diferença de lipídeos totais na formulação entre a amostra de linguiça frescal comercial (15,24g) e a produzida com farinha e semente de linhaça (16,59g), se deve ao fato da linhaça ser rica em lipídeo. Entretanto, é possível observar que as amostras com farinha e semente de linhaça apresentam maior quantidade de gorduras monoinsaturadas (representando 43,49% dos lipídios totais), assim como de lipídeos poli-insaturados que representaram 22,14%. Por outro lado, na amostra de linguiça frescal comercial (F1) a quantidade de gorduras monoinsaturadas representa 20,55% do total de lipídios e as poliinsaturadas 16,05%. Dessa forma, com a adição de linhaça, a porcentagem de gordura monoinsaturada teve um aumento de 22,94%, enquanto a gordura poliinsaturada aumentou 6,09%.

Além disso, a adição de farinha e semente de linhaça na formulação de linguiça frescal mudou significativamente a composição de fibras na mesma (1,67g a cada 100g de produto), uma vez que a linguiça frescal comercial não contém fibras.

Tripathi et al. (2013) relatam que a linhaça possui algumas propriedades funcionais, as quais melhoram o funcionamento intestinal, aumentando a frequência de evacuações; diminui a glicemia, tanto em indivíduos saudáveis, quanto em diabéticos; altera a membrana celular e a composição de fosfolipídeos e colesterol da mesma; auxilia na diminuição do edema causado por doenças no sistema excretor e previne contra aterosclerose. Além disso, ela possui efeitos benéficos à visão, ao tecido epitelial (cabelos, unhas e pele), sistema nervoso no tratamento de depressão e na saúde mental de pessoas idosas, fadiga muscular e no controle da asma.

A utilização de fibra alimentar em produtos cárneos, também é uma alternativa de substitutos de gorduras, pois auxiliam na textura e aumenta a habilidade de ligação à água, tendo ainda um bom rendimento, além da redução do custo de formulação (SHIMOKOMAKI et al, 2006).

A carne não possui em sua composição fibras alimentares e conseqüentemente é associada ao aparecimento de doenças no sistema digestório (SHIMOKOMAKI et al., 2006; SANTOS JÚNIOR et al., 2009). Portanto, o uso de alimentos enriquecidos aumenta a oferta de fibras, minerais e vitaminas, já que os mesmos possuem propriedades melhoradas, quando comparados aos produtos originais.

### 3.4 ANÁLISE SENSORIAL

A Análise Sensorial é uma ferramenta chave não apenas no desenvolvimento de novos produtos como também na seleção e caracterização de matérias-primas, no estudo de vida de prateleira, na identificação das preferências dos consumidores por um determinado produto e, por ultimo, na seleção dos sistemas e das condições de armazenamento para a melhoria da qualidade (ONOHAMA, 2006).

Recentes pesquisas na área de alimentos funcionais tem motivado o desenvolvimento de produtos cárneos mais saudáveis com importantes características fisiológico funcionais, dentre as possibilidades, estão: redução de sódio e a manipulação do perfil lipídico, aumentando os ácidos graxos essenciais insaturados  $\omega$ -3 e  $\omega$ -6. (JIMÉNEZ- COLMENERO 2000).

A adição de componentes, como  $\omega$ -3, em alimentos já reconhecidos e aprovados pelos consumidores, pode representar uma importante possibilidade de acrescentar valor ao produto, além de atender ao interesse da população por alimentação saudável e rica em produtos com alto valor nutricional (MUNÓZ, CIVILLE E CARR, 1992).

De acordo com a Tabela 05, verificou-se que houve diferença estatística entre as amostras em todos os atributos avaliados. De maneira geral a amostra F3 foi a mais bem aceita pelos provadores, o que é justificado por se tratar de uma formulação sem modificação em relação ao produto comercial. Segundo Dutcosky (1996) as pessoas tendem a aceitar melhor os alimentos preparados a partir de ingredientes tradicionalmente estabelecidos e próximos aos seus hábitos alimentares.

Em relação à adição de linhaça, verificou-se (Tabela 05) que para todos os atributos avaliados, a amostra F1, com presença de sementes, foi a que teve melhor aceitabilidade. A amostra F2, com farinha de linhaça foi a que apresentou menores notas de aceitabilidade, para todos os atributos, sendo as médias em torno da nota 6,0, mostrando que os consumidores desgostaram ligeiramente, por se tornar de um produto em desenvolvimento os resultados sugerem que essa formulação necessita ser aprimorada. No entanto, as médias de aceitabilidade de F1 foram maiores que 7,0, indicando que o produto foi bem aceito pelos provadores e a adição de semente de linhaça na formulação é uma estratégia interessante de tornar o alimento mais saudável.

Em estudo de Novello et al. (2012) foi avaliado a aceitação sensorial de hambúrgueres adicionados de linhaça em sua formulação. Os autores observaram uma melhor aceitação do atributo sabor, naquelas formulações contendo menores teores de linhaça, sendo a formulação controle a mais aceita. Enquanto que no estudo de Silva et al. (2009) que avaliaram a aceitação sensorial de bolos de chocolate adicionados de farinha de linhaça e observaram os atributos avaliados não foram afetados pela adição deste ingrediente funcional na formulação, quando comparados à aceitação sensorial da formulação padrão.

Quanto à intenção de compra verificou-se que houve diferença estatística entre as amostras ( $p < 0,001$ ), sendo que a amostra com maior intenção de compra foi F3, seguida de F1. A amostra com menor intenção de compra foi F2.

**Tabela 05.** Médias dos atributos avaliados no teste de aceitação de amostras de linguiça fresca

Formulações	Aceitação Global	Aparência	Aroma	Sabor	Textura
F1 <sup>a</sup>	7,4±1,3 <sup>b</sup>	6,7±1,8 <sup>b</sup>	7,3±1,6 <sup>b</sup>	7,4±1,5 <sup>b</sup>	7,0±1,9 <sup>b</sup>
F2 <sup>b</sup>	6,5±1,7 <sup>c</sup>	6,2±1,7 <sup>c</sup>	6,9±1,6 <sup>c</sup>	6,5±1,8 <sup>c</sup>	6,5±1,8 <sup>c</sup>
F3 <sup>c</sup>	7,9±1,1 <sup>a</sup>	7,8±1,2 <sup>a</sup>	7,9±1,0 <sup>a</sup>	8,0±1,1 <sup>a</sup>	7,8±1,3 <sup>a</sup>
DMS <sup>d</sup>	0,41	0,46	0,38	0,46	0,45

Médias com a mesma letra na mesma coluna não são estatisticamente diferentes a ( $P < 0,001$ ) pelo teste de Tukey.

<sup>a</sup>F1 (formulação com adição de 5% de semente de linhaça marrom); <sup>b</sup>F2 (formulação com adição de 5% de farinha de linhaça marrom) e <sup>c</sup>F3 (formulação controle). <sup>d</sup>DMS: diferença mínima significativa.

Em concordância com o presente estudo, Novello et al., (2012), verificaram que a formulação controle mostrou maior intenção de compra e que formulações de hambúrguer com linhaça, no qual apresentaram menor intenção de compra, sendo que a rejeição foi mais elevada principalmente nos produtos contendo porcentagens de adição acima de 5,0%. No entanto, Rosa et al., (2012) ao avaliarem a intenção de compra de nugguets de filé e CMS de tilápia enriquecido com linhaça, observaram elevada intenção de compra para o produto.

#### 4. CONCLUSÃO

As análises físico-químicas e nutricionais evidenciaram um produto de boa qualidade nutricional, rico em fibras, proteínas e lipídeos na forma de ácido graxos ômega-3, ômega-6 e ômega-9, os quais são responsáveis pelos efeitos benéficos da semente de linhaça e possuem propriedades que promovem a redução do colesterol total.

Verificou-se que a aceitabilidade dos produtos com semente de linhaça e farinha de linhaça foi inferior ao do produto comercial, porém, a presença de linhaça em semente na linguiça foi mais bem aceita que de farinha. Assim pode-se concluir que as linguiças frescas enriquecidas com farinha e semente de linhaça podem ser consideradas alimentos saudáveis, proporcionando ao consumidor um alimento alternativo para uma dieta saudável. Essa pesquisa abre novas possibilidades da utilização de ingrediente funcional como a linhaça para a indústria de produtos cárneos, produzindo linguiças com apelo a saudabilidade.

#### 5. REFERÊNCIAS

ABIPECS. **Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína**, 2014. Disponível em: <<http://www.abipecs.org.br/>> acesso em: 25 Abr. 2014.

APPLETON, K. M.; HAYWARD R. C.; GUNNELL D.; PETERS T. J.; ROGERS P. J.; KESSELER D.; NESS A. R. Effects of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids on



depressed mood: systematic review of published trials. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 84, n. 6, p. 1308-1316, 2006.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 4**, de 31 de março de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de lingüiça. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, 5 de abril de 2000.

BRASIL. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2003.

BROUGHTON, K. S.; JOHNSON, C. S.; PACE B. K.; LIEBMAN, M.; KLEPPINGER, K.M. Reduced asthma symptoms with n-3 fatty acid ingestion are related to 5-series leukotriene production. **The American journal of clinical nutrition**, v. 65, n. 4, p. 1011-1017, 1997.

CALDER, P. C. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and inflammatory processes: nutrition or pharmacology?. **British journal of clinical pharmacology**, v. 75, n. 3, p. 645-662, 2013.

CANADIAN GRAIN COMMISSION et al. Canada Western flaxseed an of yellow flaxseed samples. **Canadian Grain Commission**, v. 10, 2001.

CORTES NETTO, J. P.; BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A.; MALUF, M. L. F.; FREITAS J. M. A.; SIMOES, M. R. Formulação, análises microbiológicas, composição centesimal e aceitabilidade de empanados de jundiá (*Rhamdiaquelen*), pacu (*Piaractusmesopotamicus*) e tilápia (*Oreochromisniloticus*). **Revista Instituto Adolfo Lutz**. Sao Paulo, v. 69, n. 2, p. 181-7. 2010.

DANGOUR A. D.; ANDREEVA V.A.; SYDENHAM E.; UAUY R. Omega 3 fatty acids and cognitive health in older people. **British Journal of Nutrition**, v. 107, n. S2, p. S152-S158, 2012.

DAWCZYNSKI C.; MARTIN L.; WAGNER A.; JAHREIS G. N- 3 LC-PUFA-enriched dairy products are able to reduce cardiovascular risk factors: A double-blind, cross-over study. **Clinical nutrition**, v. 29, n. 5, p. 592-599, 2010.

DA SILVA, C. E. **Elaboração e avaliação de hambúrgueres de carne bovina com substituições de toucinho por farinha de linhaça**. 2013. 54f. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologia de Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.

DUNSTAN J. A.; MITOULAS L. R.; DIXON G.; DOHERTY D. A.; HARTMANN P. E.; SIMMER K.; PRESCOTT S. L. DUNSTAN, Janet A. et al. The effects of fish oil supplementation in pregnancy on breast milk fatty acid composition over the course of lactation: a randomized controlled trial. **Pediatric Research**, v. 62, n. 6, p. 689-694, 2007.

DUNSTAN J.A.; SIMMER K.; DIXON G.; PRESCOTT S. L. Cognitive assessment of children at age 2½ years after maternal fish oil supplementation in pregnancy: a randomised controlled trial. **Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition**, v. 93, n. 1, p. F45-F50, 2008.

FIGUEIREDO, M. J.; MADRUGA, M. S.; NUNES, M. L.; LIMA, M. S. Influência de emulsificantes e estabilizantes industriais nas características físico-químicas e funcionais de linguiças frescas elaboradas com carne caprina. **Revista Nacional da Carne**, v. 27, n. 317, p. 133-137, 2003.

FRANCO, R. M. **Escherichia coli: ocorrência em suínos abatidos na Grande Rio e sua viabilidade experimental em linguiça frescal tipo toscana**. 2002. 144f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária), Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2002.

FURUHJELM C.; WARSTEDT K.; LARSSON J.; FREDRIKSSON M.; BÖTTCHER M. F.; FÄLTH-MAGNUSSON K.; DUCHÉN K. Fish oil supplementation in pregnancy and lactation may decrease the risk of infant allergy. **Acta paediatrica**, v. 98, n. 9, p. 1461-1467, 2009.

HOFFMANN, F. L. Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos. **Brasil alimentos**, v. 9, n. 1, 2001.

JIMENEZ-COLMENERO, F. Relevant factors in strategies for fat reduction in meat products. **Trends in Food Science & Technology**, v.11, n.2, p.56-66, 2000.

JOHANSSON, P.; PEERLKAMP, N.; KAMAL-ELDING, A.; ANDERSSON, R. E.; ANDERSON, R.; LUNDGREN, L. N.; ÅMAN, P. Polymeric fractions containing phenol glucosides in flaxseed. **Food Chemistry**, v.76, p. 207–212, 2002.

LAWRIE, R. A. **Ciência da Carne**. Trad. Jane Maria Rubensam, ed. 6, Porto Alegre: Artmed, 2005.

LORGERIL M., RENAUD S., MAMELLE N., SALEN P., MARTIN JL., MONJAUD I., et al. Mediterranean alpha-linolenic acid-rich diet in secondary prevention of coronary heart disease. **The Lancet**, v. 343, n. 8911, p. 1454-1459, 1994.

MARTIN, C. A.; DE ALMEIDA, V. V.; RUIZ, M.R.; VISENTAINER, J.E.L. et al. Ácidos Graxos Poli-insaturados Ômega-3 e Ômega-6: Importância e Ocorrência em Alimentos. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 6, pp. 761-770, 2006. Disponível em: < <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XS2006W00611>> acesso em: 16 jul. 2017.

MOREIRA, N.X.; CURI, R.; MANCINI FILHO, J. Fatty acids: a review. Nutrire: **Revista Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, São Paulo, SP. , v.24, p.105-123, dez., 2002.

MORRIS, D.H. The novel egg: Opportunities for flax in omega-3 egg production. **Winnipeg: FlaxCouncilof**, 2003.

MOZAFFARIAN, D.; KATAN, M.B.; ASCHERIO, A.; STAMPFER, M.J.; WILLETT, W.C. Trans fatty acids and coronary heart disease. **New England Journal of Medicine**, v. 340, n. 25, p. 1994-1998, 1999.

MUNOZ, A. M. (Ed.). **Sensory evaluation in quality control**. Springer Science & Business Media, 2013.

- NEPA – NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)**. 1ª ed. Campinas: NEPA – UNICAMP, 2004. 42 p.
- NEUMANN, A.I.C.P.; ABREU, E.S; TORRES, E.A.F.S. Alimentos saudáveis, alimentos funcionais, fármaco-alimentos, nutraceuticos... Você ouviu falar neles?. **Higiene e Alimentação**, São Paulo, v.14, n.71, p. 19-23, 2000.
- OLIVEIRA, T. M.; PIROZI, M. R.; 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.
- OLIVEIRA, A C.; VALENTIM, I B.; GOULART, M.O. F.; SILVA, C. A.; BECHARA, E. J. H.; TREVISAN, M. T. S. Fontes vegetais naturais de antioxidantes. **Química Nova**, v.32, n. 3, p.689-702, 2009.
- OSAWA, C. C.; FELICIO, P. E.; GONCALVES, L. A. G. Teste de TBA aplicado a carnes e derivados: Métodos tradicionais, modificados e alternativos. **Química Nova**, n. 28, p. 655-663, 2005.
- PARK, K. J.; ANTONIO, G. C. **Análises de materiais biológicos**. Universidade Estadual de Campinas – Engenharia Agrícola, 2006.
- PAVLÍK, Z; SALÁKOVÁ, A; KAMENÍK, J; POSPÍŠIL, J; KRÁLOVÁ, M; STEINHAUSEROVA, I. Effect of micro-encapsulated n-3 fatty acids on quality properties of two types of dry sausages. **Acta Veterinária BRNO**, v. 83, p. 163-169, 2014.
- PITA, M. C. G.; NETO, E. P.; CARVALHO, P. R.; JUNIOR, C. X. M. Efeito da suplementação de linhaça, óleo de canola e vitamina E na dieta sobre as concentrações de ácidos graxos Poli-insaturados em ovos de galinha. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. São Paulo, 2007. 9 p.
- RAIMUNDO, A.; COUTO, S.M.; LANZILLOTTI, H.S. Elaboração e análise sensorial de lingüiças caseiras. **Higiene Alimentar**, v.19, n.128, p.70-77, 2005.
- RODRIGUES, V.C.; BRESSAN, M.C.; CARDOSO, M.G.; FREITAS, R.T.F. Ácidos Graxos na Carne de Búfalos e Bovinos Castrados e Inteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n. 33, p. 434-443, 2004.
- ROSSELLÓ, C. A.; TORRES, M.; BUSQUETS, X.; ESCRIVÁ, P.V. Polyunsaturated Fatty Acids. **Encyclopedia of Cancer**, University of the Balearic Islands, Palma de Mallorca, Spain, 2015.
- SANTOS JÚNIOR, L. C. O.; RIZZATTI, R.; BRUNGERA, A.; SCHIAVINI, T. J.; CAMPOS, E. F. M.; SCALCO NETO, J. F.; RODRIGUES, L. B.; DICKEL, E. L.; SANTOS, L. R. Desenvolvimento de hambúrguer de carne de ovinos de descarte enriquecido com farinha de aveia. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 4, p. 1128-1134, 2009.
- SCHULZ, V.; HÄNSEL, R.; TYLER, V.E. **Fitoterapia Racional: um guia de fitoterapia para as ciências da saúde**. 4 ed., São Paulo: Manole, 2001.

SEO, Toru; BLANER, William S.; DECKELBAUM, Richard J. Omega-3 fatty acids: molecular approaches to optimal biological outcomes. **Current opinion in lipidology**, v. 16, n. 1, p. 11-18, 2005.

SHIMOKOMAKI, M.; OLIVO, R.; TERRA, N. N.; FRANCO, B. **Atualidades em Ciência e Tecnologia de Carnes**. Editora e Livraria Varela, São Paulo, 2006.

SILVA, M. B. L.; BERALDO, J. C.; DEMATEI, L. R. Efeito da adição de farinha de linhaça na aceitação sensorial de bolo de chocolate. **Enciclopédia Biosfera**. v. 5, n. 8, 2009.

SIMOPOULOS, Artemis P. Omega-3 fatty acids in wild plants, nuts and seeds. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 11, n. s6, 2002.

\_\_\_\_\_. Omega-6/omega-3 essential fatty acid ratio and chronic diseases. **Food reviews international**, v. 20, n. 1, p. 77-90, 2004.

SOUZA, N.E.; VISENTAINER, J.V. **Colesterol, da mesa ao corpo**. Editora Varela, nov. 2006.

TRIPATHI, V.; ABIDIA, A. B.; MARKERB, S.; BILALC, S. Linseed and linseed oil: health benefits-a review. **International Journal of Pharma and Bio Sciences**, v. 3, n. 3, p. 434-442, 2013.

VINCENZI, R. Apostila de análise de alimentos da (UNIJUI, RS) **Química Industrial de Alimentos**, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aib/v79n2/a21v79n2.pdf>> > Acesso em: 16 jul. 2017.