



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE ALIMENTOS**

**ELABORAÇÃO DE SALSICHAS A PARTIR DO RESÍDUO DA
FILETAGEM DO SALMÃO, *SALMO SALAR* (LINNAEUS, 1758)**

LIGIA CAROLINE DOURADO SALGADO DE ARAÚJO GÓES

Sob a Orientação da Professora
Angela Aparecida Lemos Furtado

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciência**, no Programa de Pós- Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Área de concentração em Tecnologia de Alimentos.

Seropédica, RJ
Fevereiro 2015

664.94

G598e

T

Góes, Ligia Caroline Dourado Salgado de Araújo, 1983-
Elaboração de salsichas a partir do resíduo da
filetagem do salmão, *Salmo salar* (Linnaeus, 1758) /
Ligia Caroline Dourado Salgado de Araújo Goés. -
2015.

47 f.: il.

Orientador: Angela Aparecida Lemos Furtado.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em
Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2015.

Bibliografia: f. 27-36.

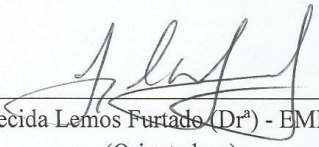
1. Salmão - Composição - Teses. 2. Salsichas -
Teses. 3. Surimi - Teses. 4. Resíduos de animais -
Reaproveitamento - Teses. 5. Tecnologia de alimentos
- Teses. I. Furtado, Angela Aparecida Lemos, 1963-
II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de
Alimentos. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

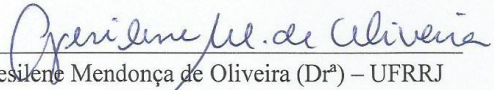
LIGIA CAROLINE DOURADO SALGADO DE ARAÚJO GÓES

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, área de Concentração em Tecnologia de Alimentos.


DISSERTAÇÃO APROVADA EM 26/02/2015



Angela Aparecida Lemos Furtado (Dr^a) - EMBRAPA/CTAA
(Orientadora)



Gesilene Mendonça de Oliveira (Dr^a) – UFRRJ



Renata Torrezan (Dr^a) – EMBRAPA/CTAA

DEDICATÓRIA

Aos meus amados pais, Ozéas e Angelita, às minhas amadas irmãs, Bárbara, Thais e Thamires e ao meu amado esposo Jefferson.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Dr^a Angela Furtado, pela orientação, pelos ensinamentos e por toda ajuda durante o Mestrado.

A CAPES pela bolsa concedida, a qual possibilitou meus estudos.

À Embrapa – Agroindústria de Alimentos, por conceder suas instalações e equipamentos, os quais foram imprescindíveis para a realização do meu projeto. Aos funcionários dessa instituição, Sergio Macedo e Agnelli Holanda e ao estagiário Márcio Ferreira, por todo auxílio no desenvolvimento do projeto. À Professora Renata Torrezan pelos conselhos e incentivos.

À Professora Gesilene Mendonça de Oliveira pela orientação durante meu estágio em docência.

À Empresa Só Peixe pela dedicação e atenção na aquisição da matéria prima utilizada nesse projeto.

Aos meus eternos amigos Ruralinos: Gabriele Carvalho, Isabela Couto, Iwine Joyce, Leonardo Rocha, Mário Filho, Maquiline Araújo e Renata Cabral, que sempre me incentivam, aconselham e me dão apoio. Aos amigos do mestrado que me apoiaram e me ajudaram nos momentos difíceis: Vanessa Toledo e Angleson Marinho. Aos novos amigos que fiz durante o desenvolvimento do projeto na Embrapa: Leilson Oliveira, André Souza, Cássia Soares e Jéssica Teixeira. Aos meus outros amigos que direta ou indiretamente estiveram envolvidos ajudando e apoiando durante todo o curso de Mestrado, em que eu destaco: Wallace Deminicis pela ajuda gráfica.

À UFRRJ pela oferta de mestrado e a todos os professores do PPGCTA pelos conhecimentos repassados.

RESUMO

GÓES, Ligia Caroline Dourado Salgado de Araújo. **Elaboração de salsichas a partir do resíduo da filetagem do salmão, *Salmo salar* (Linnaeus, 1758)**. 2015. 47p Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

Nos últimos anos, tem havido uma conscientização sobre os aspectos ambientais em relação à utilização dos recursos pesqueiros como forma de diminuir as perdas do pós-pesca. Nesse contexto, a utilização de resíduos de pescado vem ganhando atenção, pois apresentam uma excelente composição nutricional, quando comparados a outros produtos de origem animal. A partir destes resíduos é possível a fabricação de uma ampla gama de produtos. O objetivo deste trabalho foi desenvolver salsicha a partir de surimi e carne mecanicamente separada (CMS) obtidas a partir do resíduo de filetagem do salmão, avaliando sua qualidade microbiológica, nutricional e sua aceitabilidade. Na obtenção da CMS, obtivemos um rendimento de 63% a partir dos resíduos da filetagem. A produção do surimi foi feita a partir da CMS extraída e então foi realizado cinco diferentes tratamentos de surimi: L1M0 (1 lavagem e 0% de amido); L3M0 (3 lavagens e 0% de amido); L2M5 (2 lavagens e 5% de amido); L1M10 (1 lavagem e 10% de amido) e L3M10 (3 lavagens e 10% de amido). A intenção foi avaliar a interferência desses parâmetros na textura do produto. Em seguida foi avaliada a força de cisalhamento dos cinco tratamentos em texturômetro e como resultado, o tratamento L1M0, foi eleito o de melhor textura. Dessa forma, foram elaborados três diferentes ensaios de salsichas de salmão: (1) CMS + filé; (2) surimi + CMS + filé e (3) surimi + filé. Foram realizadas análises microbiológicas e composição nutricional, tanto das matérias primas quanto dos produtos finais. Depois de prontas, as salsichas foram submetidas a um teste de aceitação, com 100 consumidores que avaliaram, utilizando-se escala hedônica de 9 pontos, o quanto gostaram do sabor e da textura de cada uma das três amostras do produto. Os tratamentos mais bem aceitos foram o (1) CMS + filé e o (2) surimi + CMS + filé, demonstrando que tanto a CMS, quanto o surimi de salmão podem ser utilizados como matéria-prima na fabricação de novos produtos de pescado.

PALAVRAS-CHAVE: Salsicha de salmão, surimi, CMS de salmão.

ABSTRACT

GÓES, Ligia Caroline Dourado Salgado de Araújo. **Preparation of sausages from the residue of the salmon filleting, *Salmo salar* (Linnaeus, 1758)**. 2015. 47p Dissertation (Master in Food Science and Technology). Institute of Technology, Department of Food Science and Technology, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

In recent years, there has been an awareness of environmental issues regarding the use of fisheries resources as a way to reduce the post-fishing losses. In this context, the use of fish waste is gaining attention because they present an excellent nutritional composition, when compared to other products of animal origin. From these residues is possible to manufacture a wide range of products. The objective of this study was to develop sausage from surimi and minced fish obtained from the filleting residue salmon, assessing the microbiological quality, nutritional and their acceptability. In the extraction of the minced salmon, we obtained a yield of 63% from waste filleting. The production of surimi was made from the minced fish and then five different treatments were carried surimi: L1M0 (1 washing and 0% starch); L3M0 (3 washes and 0% starch); L2M5 (2 washes and 5% starch); L1M10 (wash 1 and 10% starch) and L3M10 (3 washings, 10% starch). The intention was to assess the interference of these parameters in the texture of the product. The use of starch is intended to increase the gel strength and water retention capacity. Then we evaluated the shear strength of the five treatments texturometer and as a result, L1M0 treatment was voted best texture. Accordingly, we have developed three different tests salmon sausages: (1) Minced salmon + fillet; (2) surimi + Minced salmon + steak and (3) surimi + filet. Microbiological analysis, and sensory nutritional composition, both of materials as the end products were conducted. Once ready, the sausages were subjected to an acceptance test, 100 consumers who evaluated using a 9-point hedonic scale, how much liked the taste and texture of each of the three product samples. The most well accepted treatments were (1) Minced fish+ fillet and (2) surimi + minced salmon + fillet, demonstrating that both Minced salmon and surimi can be used as raw material in the manufacture of new fish products.

KEYWORDS: Salmon sausage, surimi, minced salmon.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	1
2.1 Objetivo geral	1
2.2 Objetivos específicos	2
3 REVISÃO DE LITERATURA	2
3.1 Salmo salar (Linnaeus, 1758)	2
3.1.1 Descrição da espécie e distribuição geográfica	2
3.1.2 Composição centesimal do pescado	3
3.1.3 Mercado	5
3.1.4 Produção comercial do salmão do atlântico	5
3.2 Aproveitamento de resíduos da indústria de pescado	7
3.3 Carne Mecanicamente Separada (CMS)	8
3.4 Surimi	9
3.5 Embutidos de pescado	9
3.5.1 Salsicha	11
3.6 Textura Instrumental	12
4 MATERIAL E MÉTODOS	12
4.1 Material	12
4.2 Extração da CMS	13
4.3 Rendimento da CMS	13
4.4 Fabricação do Surimi	13
4.5 Produção das Salsichas de Salmão	14
4.5.1 Formulações	14
4.5.2 Processamento	15
4.6 Determinações Analíticas	16
4.6.1 Textura	16
4.6.2 Microbiológicas	16

4.6.3 Composição Centesimal	17
4.6.4 Minerais	17
4.6.5 Carotenoides	17
4.6.6 Ácidos Graxos	17
4.6.7 Análise de aminoácidos	17
4.6.8 Sensorial	18
4.6.9 Estatística	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5.1 Rendimento da CMS	18
5.2 Análise de Textura dos Surimis	19
5.3 Análises Microbiológicas	19
5.4 Análise de composição centesimal	20
5.5 Minerais	21
5.6 Carotenoides	22
5.7 Ácidos graxos	22
5.8 Aminoácidos	23
5.9 Análise sensorial e estatística	24
6 CONCLUSÕES	26
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
8 ANEXOS	36
A - Questionário de estudo do perfil do consumidor	36
B - Ficha de avaliação do sabor e textura	37

1 INTRODUÇÃO

O consumo de salmão do atlântico (*Salmo salar* - Linnaeus, 1758) tem aumentado devido ao domínio das técnicas de cultivo da criação industrial realizada pelo Chile, aumentando a oferta e a demanda do produto e consequentemente levando a queda dos preços, tornando-se a terceira espécie com maior volume de importação (BRASIL, 2011).

O salmão possui uma grande importância nutricional devido à presença de ácidos graxos poli-insaturados importantes na prevenção de doenças cardiovasculares, presença de vitaminas e minerais e ainda apresenta proteínas alto valor biológico, devido às quantidades de aminoácidos essenciais presentes em sua carne (CAHU et al., 2004; LARSEN et al., 2011; JABEEN e CHAUNDRY, 2011).

O filé é a sua principal forma de consumo, o que gera uma considerável quantidade de resíduos (FAO, 2014). Esses resíduos apresentam um elevado valor nutritivo e muitas vezes são destinados à produção de ração animal ou são lançados no ambiente (FELTES et al., 2010). A fim de agregar valor a esses resíduos propõe-se o desenvolvimento de coprodutos que aumentam o aproveitamento da matéria-prima em benefício do meio ambiente e a sua utilização em dietas humanas (BRASIL, 2011; HAJ-ISA e CARVALHO, 2011).

Como alternativa para a indústria em aproveitar o material até então descartado, a tecnologia de obtenção de carne mecanicamente separada (CMS), permite a elaboração de produtos de alto valor agregado, que atingem determinados segmentos do mercado, ou, mesmo quando transformados em produtos mais simples, atenda à necessidade social de demanda por proteína de origem animal de primeira qualidade (SARY et al., 2009; NEIVA e GONÇALVES, 2011).

Produtos feitos a partir dessa matéria-prima, como patês, surimis, salsichas e hambúrgueres, por exemplo, evitam o desperdício, sendo de extrema importância, pois além de diminuir os custos e aumentar a eficiência de produção, minimizam os problemas de poluição ambiental que seriam gerados pela falta de destino adequado (FELTES et al., 2010; NEIVA E GONÇALVES, 2011).

Sendo assim, o presente estudo foi realizado visando o desenvolvimento de embutido tipo salsicha utilizando a Carne Mecanicamente Separada (CMS) e Surimi, ambos desenvolvidos a partir do resíduo da filetagem do salmão (*Salmo salar*- Linnaeus, 1758).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver salsicha utilizando surimi e carne mecanicamente separada (CMS) obtida a partir do resíduo de filetagem do salmão, avaliando seu rendimento, qualidade microbiológica, nutricional e sua aceitabilidade.

2.2 Objetivos específicos

- I. Extrair a CMS a partir dos resíduos da filetagem do salmão
- II. Produzir surimi a partir da CMS;
- III. Elaborar salsichas de salmão a partir do surimi com diferentes formulações;
- IV. Avaliar o rendimento, qualidade microbiológica, nutricional, e sensorial das salsichas de salmão.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Salmo salar (Linnaeus, 1758)

3.1.1 Descrição da espécie e distribuição geográfica

O salmão do atlântico, descrito inicialmente por Linnaeus, em 1758, pertence à classe dos Actinopterygii, ordem dos Salmoniformes e à família Salmonidae. Apresenta corpo alongado, podendo atingir 1,5 metros de comprimento total e peso de 39 quilos ou mais. Possui uma expectativa de vida de até 13 anos. Apresenta uma nadadeira adiposa entre a barbatana dorsal e caudal. As barbatanas pélvicas localizam-se na posição abdominal e os dentes inferiores são bem desenvolvidos. Apresenta cabeça menor do que a truta. Vômer curto sem dentes. Possuem uma mandíbula pequena, chegando até a metade do olho posterior. Pedúnculo caudal estreito em sua porção central. Nadadeira caudal bastante bifurcada. Vértebras 59-60. Durante seu período de alimentação no mar, os flancos do salmão são prateados, o dorso azul escuro esverdeado. Manchas pretas, algumas em forma de X, estão principalmente acima da linha lateral, alguns pontos sobre o opérculo e nenhuma nas nadadeiras. Adultos na época da desova tomam uma coloração mais escura, os flancos tornam-se vermelho ou bronze (DOADRIO, 2002; FISHBASE, s.d).

Tipicamente, o salmão é uma espécie anádroma, ou seja, nascem nas cabeceiras dos rios, se alimentam principalmente de insetos aquáticos, quando se tornam jovens, entre 2 e 3 anos de idade, migram para o oceano, onde se alimentam principalmente de plânctons e de outros peixes, como arenque. Na época do acasalamento, retornam aos rios de origem para se reproduzirem (outubro a janeiro). Normalmente, após a desova, as formas adultas morrem e apenas um número muito reduzido consegue retornar ao mar umas quatro ou cinco vezes após a desova (DOADRIO, 2002; CAHU et al., 2004; LEFÈVRE et al., 2012).

O salmão tem como principal característica a carne de cor rósea, sendo o critério de qualidade mais importante para essa espécie. A coloração nada tem a ver com a mioglobina do

músculo, mas é devida à presença do carotenoide astaxantina. Como os salmonídeos não são capazes de sintetizar esse carotenoide, ele é advindo da alimentação, tanto para os peixes selvagens, quanto para os de cativeiros que recebem ração contendo o pigmento artificialmente, dessa forma a astaxantina é absorvida e fixada na carne do salmão (FOSS et al., 1984; HUSS, 1995; OLIVEIRA et al., 2011).

O salmão do atlântico é nativo de temperaturas subárticas do mar do Atlântico Norte, englobando regiões como o norte da Europa e na costa leste do Canadá e Estados Unidos, aparecem também em torno das ilhas do Atlântico (LAFFAILLE, 2011; FAO, 2014).

3.1.2 Composição centesimal do pescado

A composição química dos peixes está intimamente relacionada com a espécie, ingestão de alimentos, idade, migração e tipo de músculo. Os principais constituintes são água, carboidratos, vitaminas, minerais, proteínas e lipídios (DOADRIO, 2002). O quadro 1 apresenta a composição centesimal do salmão e a quantidade de colesterol.

Quadro 1 - Composição de Salmão por 100g de parte comestível: Centesimal e colesterol.

	Calorias	Proteínas	Lipídios	Colesterol	Cinzas
	kcal	g	g	mg	g
<i>Salmão cru</i>	170,0	19,3	9,7	53	1,2

Fonte: TACO, 2011.

Huss (1995) afirma que um nutriente de grande importância em pescado, em especial os de águas frias, são os lipídios, que chegam até 40% dos ácidos graxos de cadeia longa, os quais são altamente insaturados, podendo ter de 5 a 6 ligações duplas. Espécies como o salmão do atlântico, são consideradas espécies gordas, apresentando até 10% de gordura no músculo, entretanto a concentração de lipídios difere entre regiões dos músculos, como por exemplo, a região do ventre dos salmonídeos possui maiores níveis de gordura que a região dorsal, assim também como a parte anterior é mais gordurosa que a parte posterior (CAHU et al., 2004). O quadro 2 apresenta a composição do salmão em ácidos graxos.

Quadro 2 - Composição de Salmão por 100g de parte comestível: Ácidos graxos.

	Saturados (g)	Monoinsaturados (g)	Poliinsaturados (g)
<i>Salmão cru</i>	3,1	4,4	7,0

Fonte: TACO, 2011.

Os óleos dos salmonídeos são ricos em EPA (ácido eicosapentaenoico) e DHA (ácido docosaenoico), que são formas longas de ácidos graxos poli-insaturados (PUFAs) da série Ômega – 3. Deve-se destacar que esses ácidos graxos insaturados são de grande valor biológico para a dieta humana, são considerados essenciais, uma vez que nosso organismo não é capaz de sintetizá-los, apresentam efeitos redutores sobre os níveis de triglicerídeos e colesterol sanguíneos, reduzindo o risco de incidência de doenças cardiovasculares, como

arteriosclerose, infarto do miocárdio e trombose cerebral (LEVITAN et al., 2009; MINOZZO, 2010; LARSEN et al., 2011).

A quantidade de água pode chegar à proporção de 80% nos peixes magros e cerca de 70% nos peixes gordos como os salmonídeos (MURRAY e BURT, 2001).

Os carboidratos como glicogênio, oligossacarídeos e açúcares livres estão presentes em uma quantidade ínfima, podendo chegar a menos de 1% para peixes magros e até 2% para peixes gordos (MURRAY e BURT, 2001).

No que diz respeito às vitaminas essenciais, o salmão apresenta em sua composição as lipossolúveis K, E, A e em especial a D, que pode reduzir os riscos de câncer ou doenças cardiovasculares (MANSON et al., 2012), todas são encontradas no seu tecido, ainda possuem vitaminas do complexo B em grandes quantidades (NAKAMURA et al., 2002; MOZAFFARIAN e RIMM, 2006). O quadro 3 apresenta a sua composição de vitaminas.

Quadro 3 - Composição de salmão por 100g de parte comestível: Vitaminas.

	A UI/100g	Tiamina mg/g	Riboflavina mg/g	Niacina mg/g	B6 mg/g	B12 mg/g	B5 mg/g
<i>Salmão cru</i>	117	0,170	0,060	7,000	0,200	3,00	0,750

Fonte: Adaptado de NEIVA e GONÇALVES, 2011.

O carotenoide astaxantina possui um papel importante na saúde humana, atuando como antioxidante contra doenças degenerativas e também sua atividade como pró-vitamina A, que constitui a maior fonte de vitamina A na dieta alimentar (UENOJO et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2011; CHIMSUNG et al., 2012).

A carne de pescado, geralmente é rica em minerais como Cálcio e Fósforo, em uma quantidade maior quando comparados a mamíferos terrestres, além disso, Zinco e Magnésio também são encontrados (HUSS, 1995; LARSEN et al., 2011). O quadro 4 apresenta sua composição em minerais.

Quadro 4 - Composição de salmão por 100g de parte comestível: Minerais

	Na (mg)	K (mg)	Mg(mg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)	P (mg)
<i>Salmão cru</i>	64	376	27	9	0,2	0,3	259

Fonte: TACO, 2011

A proteína é um componente essencial à dieta humana e sua qualidade está relacionada aos aminoácidos. O pescado apresenta proteína de alta qualidade, por conter todos os aminoácidos essenciais necessários ao desenvolvimento e manutenção dos músculos (PORTELLA, 2009).

No pescado, as proteínas podem ser divididas em três grupos, classificadas de acordo com sua solubilidade: tecido conectivo ou proteínas do estroma, constituído de colágeno e elastina, representa de 3 a 10% do total das proteínas, muito menos que nos animais terrestres; sarcoplasmáticas, que inclui a globulina, mioalbumina, mioglobina e

enzimas, representa 25 a 30% das proteínas; e as proteínas estruturais ou miofibrilares, composta pela miosina, actina, tropomiosina, e troponina, constituem cerca de 70 a 80% das proteínas totais (BELTRÁN, 2006).

As proteínas miofibrilares são de alto valor biológico, devido às quantidades de aminoácidos essenciais, principalmente lisina e metionina, são o que diferencia os peixes dos animais de sangue quente. Além de serem proteínas de alta qualidade, são altamente digeríveis, pois são mais fáceis de serem quebradas e possuem maior capacidade de reterem água (HUSS, 1995; MURRAY e BURT, 2001).

3.1.3 Mercado

O pescado é visto como um alimento saudável, mas a demanda do mercado não pode ser atendida somente com a pesca de captura, tendo como alternativa a criação de cativeiro. No início dos anos 80, 99% do salmão oferecido ao consumidor eram oriundos da pesca, atualmente essa porcentagem caiu para 60% e os 40% restantes representam o cultivo de salmão. Com a pesca extrativa estagnada, pode-se considerar a aquicultura como sendo o setor de produção de alimentos de origem animal que mais cresce (MORENO, 2005; THORSTAD et al., 2008).

O salmão é uma das espécies mais estabelecidas e economicamente importantes na aquicultura. Seu cultivo vem ganhando destaque desde meados da década de 60, tendo atualmente a Noruega e o Chile como os principais produtores, em torno de 36,4 e 28%, respectivamente, o que representa 80% da produção aquícola mundial desta espécie (SOARES et al., 2011; FAO, 2011; NIKLITSCHKEK et al., 2013). As três espécies mais cultivadas são o Salmão do atlântico (*Salmo salar*), Salmão rei (*Oncorhynchus tshawytscha*) e o Salmão do pacífico (*Oncorhynchus kisutch*), no entanto, o cultivo do Salmão do atlântico corresponde a 90% da produção mundial (BURRIDGE et al., 2010).

O Chile é o principal fornecedor de Salmão para o Brasil, com 11% do total nacional, sendo 83,5% de Salmão do atlântico e suas principais formas de distribuição são inteiro (93,8%) e filé (5,4%), na forma fresca (78%) ou congelada (22%) (HENRIQUÉZ, 2013; SALMON CHILE, s.d).

Segundo o Ministério da Pesca e Aquicultura (BRASIL, 2011), o Brasil importou cerca de 35 mil toneladas de salmão, sendo a terceira espécie mais importada pelo país. Esse alto consumo se deu devido ao domínio das técnicas de cultivo da criação industrial realizada pelo Chile, aumentando a oferta e a demanda do produto. Há um esforço do governo Chileno em empenhar-se para a redução das barreiras comerciais melhorando as condições de acesso ao mercado e à queda dos preços (ELVESTAD, 2009; BARTON e FLØYSAND, 2010).

3.1.4 Produção comercial do salmão do atlântico

A criação intensiva de salmão no Chile remonta a década de 80, justificada pela necessidade em diminuir a pressão sobre os recursos pesqueiros devido à alta demanda pelo consumo de salmão e devido ao incentivo do governo Chileno em desenvolver sua economia (DOREN e GABELLA, 2001).

Sua produção se dá por meio da Salmonicultura, um ramo da Aquicultura em que se atém à criação comercial de salmonídeos (CROVETTO, 2007).

O ciclo de produção dos salmonídeos em cativeiro reproduz como acontece na natureza onde o processo é feito em tanques de água doce situados em laboratórios antes da transferência para o mar, no ambiente marinho, eles são cultivados em gaiolas flutuantes, em ambas as fases, os salmões dependem exclusivamente de rações formuladas para os vários estágios de desenvolvimento, como representa a figura 1 (REYES, 2005; CIWF/WSPA, 2007).

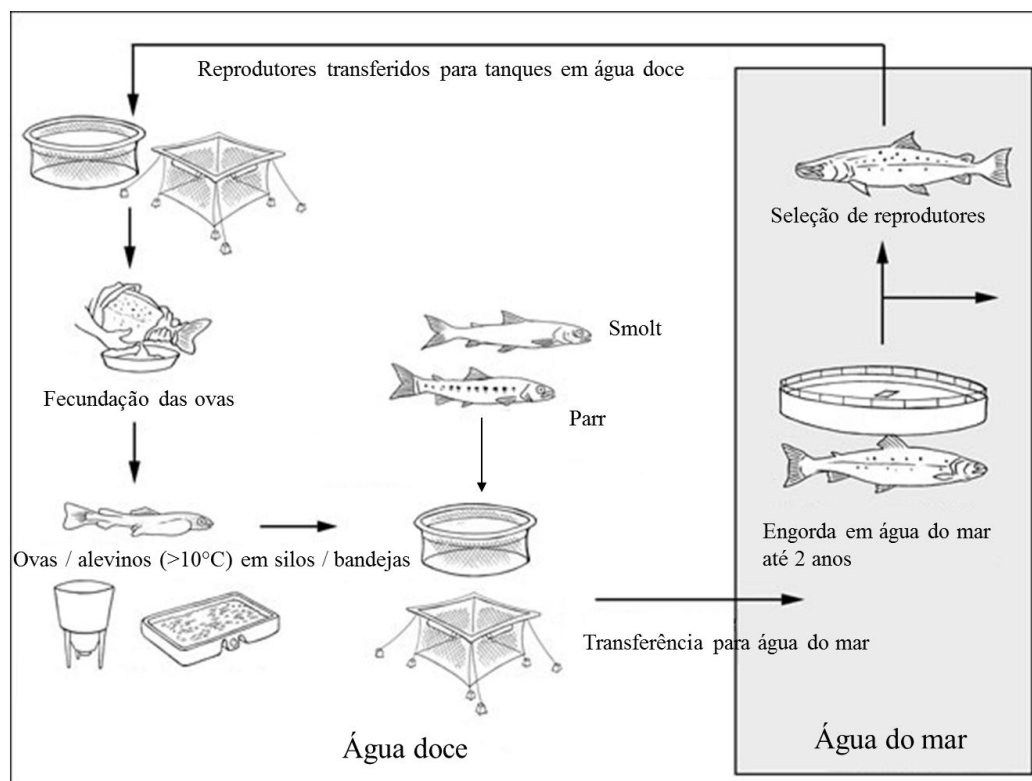


Figura 1 - Ciclo de vida do salmão em cativeiro (Fonte: Adaptado de FAO (s.d))

Primeiramente os reprodutores são selecionados e realizados a fecundação das ovas, após serem fecundadas são mantidas em incubadoras até a eclosão dos ovos, ao final dessa fase é possível observar os alevinos com seus sacos vitelínicos. Entretanto, é na fase de alevinagem onde se inicia a dieta, pois as exigências nutricionais e energéticas neste período são maiores do que qualquer outra fase do ciclo, devido às altas taxas de crescimento. Em termos gerais a dieta para os alevinos consiste de 50-58% de proteínas, 5-8% de gordura, 12-15% de carboidratos e suplementada com vitaminas e minerais (REYES, 2005; GARCIA, 2011).

Quando os alevinos ainda em água doce se tornam juvenis, são chamados de *Parr*, é nessa etapa em os salmões sofrem a “smoltificação”, ou seja, inicia-se a adaptação à água do mar e onde eles perdem as manchas laterais e adquire cor prateada e o dorso verde ou marrom (CIWF / WSPA, 2007).

Por fim, os *smolts* são transferidos para os tanques de engorda, onde a ração é balanceada com uma vasta gama de ingredientes na formulação como aminoácidos essenciais,

ácidos graxos, vitaminas e minerais, além de aditivos como os carotenóides sintéticos (astaxantina e cantaxantina) usados para dar cor ao músculo do salmão. Esta fase dura geralmente um ano, até a despesca (REYES, 2005; FAO, s.d.).

3.2 Aproveitamento de resíduos da indústria de pescado

Anualmente, 30 milhões de toneladas de resíduos da indústria de pescado são descartados em todo o mundo. Peixes pouco comuns e de baixa aceitabilidade, fauna acompanhante dos barcos pesqueiros e restos do processamento, como a filetagem, são exemplos da matéria prima descartada (DRAGNES et al., 2009). Esses resíduos sólidos podem ser divididos nas categorias que se seguem de acordo com seu aproveitamento: ração para animais, consumo humano, fertilizantes, óleos e produtos químicos. Os resíduos são mais empregados para elaboração de farinha e óleo de pescado, quando não utilizados para este fim resultam em impactos negativos ao meio ambiente, podendo se tornar potenciais fontes poluidoras dos recursos hídricos, do solo e do ar, por conter grande quantidade de matéria orgânica (MINOZZO et al., 2008; AGUIAR et al., 2014).

O aproveitamento de resíduos tem por objetivo agregar valor ao produto, viabilizar economicamente a indústria bem como minimizar o impacto ambiental resultando na adoção de práticas sustentáveis, como melhor uso da matéria prima e desenvolvimento de novos produtos (MARTÍN-SÁNCHEZ et al., 2009; OETTERER et al., 2014). A maior justificativa é de ordem nutricional, pois as sobras de pescado constituem cerca de metade do volume da matéria prima da indústria, configurando uma fonte de nutrientes de baixo custo (MINOZZO, 2010).

O processamento do salmão é dividido em duas partes: primário, onde são feitos o abate e a evisceração; secundário, onde são elaborados produtos com valor agregado, onde é feita a filetagem, cortes diversos, defumação, refeições prontas ou produtos embalados em atmosfera modificada (FELTES et al., 2010). A maior parte da produção mundial do Salmão passa pelo processo de filetagem, as partes não utilizadas são principalmente cabeça, vísceras, espinhaços, caudas e aparas, com um rendimento do filé em 55%, gerando em torno de 45 - 47% de resíduo (FAO, 2007; IBARRA et al., 2013; FAO, 2014). No entanto, há uma escassez na literatura a respeito da quantidade exata de resíduos a partir da filetagem gerados pelas indústrias brasileiras, pode-se supor através dos dados de importação e consumo, já citados, que seja uma quantidade elevada, em torno de 17 milhões de toneladas.

Dessa forma, sugere-se o aproveitamento do resíduo da filetagem do salmão, como uma alternativa para as indústrias na fabricação de outros produtos com valor agregado.

Um dos principais processos de obtenção da carne proveniente das aparas da filetagem é através da separação mecânica, na qual utiliza – se uma máquina desossadora em que a carne do peixe é separada da pele, espinhas e escamas. Além disso, esse tipo de processamento obtém-se um maior aproveitamento da carne residual (NEIVA e GONÇALVES, 2011).

3.3 Carne Mecanicamente Separada (CMS)

Devido à necessidade da indústria em aproveitar o descarte de carne, como aparas oriundas da filetagem, espinhaços e à crescente demanda por produtos à base de pescado, viabilizando as espécies de pequeno porte de baixo valor comercial e pouca aceitação por parte do consumidor, surge no Japão na década de 1940 a tecnologia da CMS (NEIVA e GONÇALVES, 2011).

A CMS, conhecida também como *minced fish*, segundo o *Codex Alimentarius* (2003) é a carne cominutada de pescado produzida pela separação da pele e ossos. É a forma mais comum de separação da carne comestível a partir dos resíduos da indústria.

Como na legislação brasileira não consta nenhuma definição para CMS de pescados, usa-se como parâmetro a legislação para animais de abate, como a Instrução Normativa nº 4 (Brasil, 2000), onde se entende por CMS, a carne retirada a partir de ossos, carcaças ou partes de carcaças, com exceção dos ossos da cabeça, submetidos à separação mecânica em equipamentos especiais e imediatamente congelada.

Obtém-se a CMS a partir de uma única espécie ou de uma mistura de várias espécies de peixes diferentes com as mesmas características sensoriais (FAO/WHO, 1994). A CMS é obtida a partir de uma tecnologia particular o que a diferencia da trituração do pescado apenas (NEIVA, 1997), devido a maior recuperação da carne em comparação aos outros métodos convencionais, gerando uma matéria-prima mais versátil para o desenvolvimento de novos produtos, podendo ainda resgatar uma parcela do resíduo de pescado que é destinado à produção de farinhas para ração animal (NEIVA e GONÇALVES, 2011).

A CMS é base para muitos produtos incluindo: patê, salsichas, almondegas, hambúrguer, *nuggets* entre outros (GASHTI, 2002; SILVA 2011).

Segundo Keay (2001) e Neiva (1997), a CMS é a separação da carne comestível a partir dos resíduos de filetagem por meio de uma máquina desossadora. O equipamento utilizado possui um desenho simples, no qual peixes ou pedaços destes são colocados e pressionados dentro de um tambor cilíndrico, a carne pressionada é expelida pelos orifícios de adequados tamanhos, enquanto os ossos ou espinhas, escamas e pele permanecem externamente, sendo recuperados com auxílio de uma lâmina raspadora. O material que se consegue é de uma textura semelhante à de hambúrguer ou carne triturada. De acordo com os mesmo autores, a CMS deve ser feita a partir da matéria prima fresca, de forma rápida e higiênica, obtendo assim um produto de qualidade tal como a matéria prima de origem.

A vantagem da utilização da CMS na elaboração de produtos é que é possível uma recuperação da parte comestível de 8 a 12% dos resíduos da filetagem, além de um maior controle sobre o sabor e aparência e manutenção da qualidade através da incorporação de aditivos. Em contrapartida, ao se elaborar a CMS a textura, sabor e algumas vezes a cor podem apresentar variações, além dos produtos terem uma venda reduzida. A produção atual de carne mecanicamente separada é pequena, comparada com a quantidade de carne que poderia ser obtida (KEAY, 2001).

3.4 Surimi

Segundo a FAO (2007), a palavra “surimi” é de origem japonesa, onde ‘suri’ significa ‘processar’ e ‘mi’ significa ‘carne’, ou seja, carne de pescado picada (ou triturada). Ainda de acordo com a FAO (2007) o processamento de surimi mais antigo registrado foi encontrado em um Livro japonês escrito em 1528, durante séculos ele era produzido manualmente, no entanto foi na década de 1960 que se deu início ao processo utilizando equipamentos juntamente com o congelamento do surimi, permitindo que a indústria e o mercado se expandissem.

Neiva e Gonçalves (2011) descrevem o processo tecnológico do surimi na retirada das espinhas, tecido conjuntivo e qualquer outra parte considerada não funcional para a obtenção de uma massa de actomiosina, com conteúdo aquoso similar ao original do músculo do pescado. Ainda, segundo os mesmos autores, apesar de a CMS servir como matéria-prima do surimi, este não se configura em um produto final, mas sim em uma matéria-prima, que, por suas características estruturais e funcionais é utilizada para criar e imitar texturas, além de servir de base para a elaboração de uma ampla gama de produtos de pescado.

A obtenção do surimi se dá através de sucessivas lavagens da CMS, com o objetivo de eliminar as proteínas hidrossolúveis, especialmente proteínas sarcoplasmáticas, lipídeos, sangue e outros materiais que possuem afinidade por água e são assim lixiviados, restando apenas, as proteínas miofibrilares que juntamente com a adição de sal possuem capacidade de formar gel. Depois da lavagem, há a etapa de refino, que remove tecido conectivo e fragmentos de ossos e de pele, a água restante é removida por prensagem ou centrifugação. Ademais são adicionados aditivos crioprotetores (tripolifosfato, glicerol e sacarose, por exemplo), para estabilizar o concentrado de proteínas, de outro modo poderiam desnaturar-se e perder seus atributos nutricionais e funcionais durante o congelamento (TAHA, 1996; HALL, 1997; CODEX ALIMENTARIUS 2003; NEIVA, 1997).

O produto final é uma massa de cor clara, sem odor e sabor acentuado de pescado que após a sua gelatinização torna-se um produto intermediário usado na elaboração de uma variedade de alimentos de formas diferentes, que vão desde os produtos tradicionais de kamaboko aos mais recentemente introduzidos no mercado, como exemplo os análogos ou imitação de caranguejo, camarão e lagosta. Deve-se ressaltar que a produção de surimi possui algumas desvantagens, principalmente devido ao grande consumo de água utilizado durante as etapas de lavagens, além da perda de sólidos através do efluente líquido, causando baixo rendimento do produto, na ordem de 20-25% (NEIVA, 1997).

3.5 Embutidos de pescado

Segundo o RIISPOA (BRASIL, 1952), “embutido de pescado” é todo produto elaborado com pescado íntegro, curado ou não, cozido ou não, defumado e dessecado ou não, tendo como envoltório tripa, bexiga ou envoltório artificial.

A indústria de pescado tem desenvolvido produtos processados tais como hambúrgueres de peixe, *fish fingers* e salsichas, que agregam conveniência ao cozinhar, além dos benefícios nutricionais. Salsicha de peixe é um produto em que a carne do

peixe é misturada com aditivos, no entanto, no Brasil, a quantidade de estudos realizados para a utilização do resíduo de pescado na elaboração de embutidos pode ser considerada insuficiente.

Alfaro et al. (2004) utilizaram carcaças provenientes da indústria de pescada-foguete (*Macrodon ancylodon*) para elaboração de surimi a partir da CMS e posterior preparo de apresuntado. Através da análise sensorial, os autores observaram uma atitude positiva com relação ao produto, indicando que o apresuntado pode ter considerável aceitação no mercado consumidor.

Uyhara et al. (2008) avaliaram o efeito da adição dos corantes naturais urucum e carmim de cochonilha sobre a aceitação sensorial de salsichas elaboradas com carne mecanicamente separada a partir do resíduo da filetagem de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). E como resultado, observaram que a utilização de corante urucum (tingimento da parte externa das salsichas), associado ou não ao uso do corante carmim de cochonilha na massa da salsicha, aumentava a aceitabilidade do atributo cor, não influenciando de maneira significativa nos demais parâmetros físico-químicos e sensoriais avaliados.

Gonçalves et al. (2009) aproveitaram o descarte do processamento da Piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) e do camarão-rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) e produziram salsicha sabor camarão. A aceitação das formulações testadas foi de 75,6% para a salsicha com 30% de saborizante de camarão, e de 74,4% para a salsicha com 30% de camarão, sendo considerados bons índices e foi considerada uma forma viável de aproveitamento de descartes da indústria pesqueira.

Salsichas feitas com resíduo da filetagem de tilápia do Nilo foi tema do trabalho de Oliveira Filho (2009). O autor avaliou a inclusão de CMS na salsicha em 0, 20, 40, 60 e 80% e determinou suas propriedades físico-químicas, nutricionais e sensoriais. O resultado com maior aceitabilidade referente ao sabor foi à salsicha que continha 60% de CMS e ainda manteve suas qualidades nutricionais e tecnológicas.

Piccolo (2010) avaliou o uso da polpa de resíduos da filetagem de Jundiá (*Rhamdia quelen*) e da fibra de soja na elaboração de salsichas mistas de carne vermelha e pescado. Os resultados obtidos indicaram que a polpa de resíduos da filetagem do jundiá e a fibra de soja podem ser utilizadas no desenvolvimento de salsichas saudáveis, à base de carne e pescado, enriquecidas em ácidos graxos ω -3 e fibra alimentar.

Lourenço et al. (2014) avaliaram a substituição de gordura no processamento de salsichas preparadas com surimi a partir do resíduo da filetagem do Piramutaba. Das 11 formulações, os melhores resultados foram os que continham fécula de mandioca, gordura de soja hidrogenada e carragena, descartando as formulações que continham proteína de soja texturizada.

Bessa (2014) desenvolveu uma salsicha com o resíduo de tilápia, com redução de sódio e inclusão de prebióticos. Foram elaborados 4 tratamentos, intercalando a quantidade de sódio e inulina. Os resultados da análise sensorial obtidos indicam que todos os tratamentos foram aceitos e representam uma possibilidade de uso dos resíduos de forma sustentável em alimentos prebióticos com baixo teor de sódio.

Estes estudos demonstram a importância de se avaliar com profundidade os diversos aspectos da elaboração de embutidos utilizando resíduo de pescado, visando à obtenção de

produtos de qualidade e com valor agregado, ampliando as possibilidades de utilização desta matéria-prima.

3.5.1 Salsicha

A salsicha é um dos embutidos cárneos mais antigos, são muito recorrentes no mercado de todo mundo e familiar ao público, pois apresentam praticidade no consumo e sabor apreciado aliado ao baixo custo (SANCHES et al., 2013). No Brasil, a salsicha é o segundo embutido em aquisição *per capita*, com média de consumo de 1,154 kg por ano (IBGE, 2010).

Entende-se por Salsicha o produto cárneo industrializado, obtido da emulsão de carne de uma ou mais espécies de animais de abate, conforme a designação do produto, adicionados de ingredientes, embutido em envoltório natural, ou artificial ou por processo de extrusão e submetido a um processo térmico adequado (BRASIL, 2000).

Segundo Fontana (2007) o processo essencial para a fabricação da salsicha é a emulsão, esta por sua vez é uma suspensão coloidal de dois líquidos imiscíveis, porém dispersos um no outro, portanto há a necessidade de um agente emulsificante: a proteína. Segundo Sorapukdee et al. (2013), a miosina é a principal proteína estrutural de carne, e a mais importante das proteínas, pois auxilia na emulsificação da gordura e na capacidade de retenção de água de carnes processadas.

Para se obter uma emulsão homogeneizada de proteína-gordura-água utiliza-se o *cutter* como equipamento. Como processo alternativo, as salsichas podem ser tingidas, depeladas, defumadas ou utilizar recheios e molho (GUERREIRO, 2006).

O uso de CMS de pescado na elaboração de embutidos ainda não está regulamentada, no entanto, toma-se como base a legislação destinada a bovinos, suínos e aves. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Salsicha (BRASIL, 2000) indica os padrões e as quantidades permitidas dos ingredientes das salsichas e a quantidade de CMS pode ser utilizada até 60%.

Como ingredientes opcionais, são permitidos a utilização de proteínas não cárneas, amido, água, sal, aditivos e condimentos.

A proteína isolada de soja é uma proteína não cárnea que possui grande capacidade de ligar a água e o lipídeo (RUUSUNEN et al., 2003). Pela legislação a quantidade máxima a ser adicionada na elaboração de salsichas, não pode ultrapassar 4% (BRASIL, 2000).

A proporção máxima fixada para o amido é em 2% (BRASIL, 2000), como possui capacidade de ligar-se à água sua principal função é a formação de gel quando submetido ao calor (OLIVEIRA FILHO, 2009).

A água ao ser adicionada melhora a maciez e a suculência e quando na forma de gelo ajuda a manter a baixa temperatura do produto durante a emulsificação (GUERREIRO, 2006). Segundo o RIISPOA (BRASIL, 1952), a adição de água potável ou gelo filtrado não deverá ultrapassar 10%.

O sal atua tanto como condimento, quanto como conservante, pois reduz a atividade de água dos alimentos, deixando – o impróprio para o crescimento microbiano (TOBIN et al.,

2012). Além de auxiliar na extração das proteínas miofibrilares, refletindo numa emulsão de melhor qualidade e melhora na textura dos produtos (CASAROTTO, 2013).

Os aditivos como antioxidantes, conservadores, corantes e estabilizantes, são adicionados intencionalmente ao alimento, geralmente em quantidades pequenas para melhorar a aparência, sabor, textura e propriedades de armazenamento (BRASIL, 1997).

Os condimentos como cravo, canela, pimenta, gengibre, tomilho, louro, manjerona, alecrim, alho e cebola, por exemplo, são substâncias que adicionadas aos alimentos imprimem sabores e odores característicos, além de atuarem como agentes antioxidantes e bactericidas (NEGBENEBOR et al., 1999).

3.6 Textura Instrumental

A avaliação da textura é uma etapa importante no desenvolvimento de um novo produto alimentar. A sua utilização é importante para realizar correlações entre a medição instrumental e a percepção sensorial, a fim de prever respostas do consumidor ou avaliar as ferramentas do controle de qualidade (MARTINHO, 2011).

A força de cisalhamento (FC) avalia a resistência do surimi ao corte ou “mordida”, e, por isso, menores valores são mais indicados, pois indicam menos força ao serem mordidos, quanto mais força é requerida para cortar a amostra, maior dificuldade um consumidor experimentará ao morder o embutido, indicando, portanto, a sua tenacidade (OLIVEIRA FILHO, 2009). Porém, na literatura, não existem padrões ou valores sugeridos, dessa forma, os resultados devem ser comparados apenas entre os tratamentos.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

Foram utilizados nesse experimento 100 kg de resíduos da filetagem de salmão de cativeiro compostos de espinhaços da coluna vertebral, sem cabeça, sem pele e vísceras, além das aparas e 10 kg de filés, sendo 5kg de filé menor (lote 1) e os outros 5 kg de filé maior (lote 2). Ambos os materiais foram fornecidos por uma empresa processadora de filé de pescado (Só Peixe). As matérias-primas foram transportadas congeladas em isopor até a Embrapa Agroindústria de Alimentos e mantidas em câmara de congelamento a -18°C, até sua utilização.

O sal refinado e o açúcar refinado utilizado como crioprotetores na fabricação do surimi foram adquiridos em supermercado. O gelo usado para manter a água em 5°C, foi produzido com água filtrada e mantido sob congelamento até sua utilização. A fécula de mandioca utiliza tanto para fabricação dos surimis quanto para as salsichas foi adquirida na empresa CS Tripas.

A proteína isolada de soja, os demais ingredientes e as tripas de colágeno foram obtidos na empresa CS Tripas.

4.2 Extração da CMS

O resíduo foi processado em despoldadeira de pescado da marca Mec Pescado (Marília, SP), motor de 5,0 cv-60Hz, ainda congelado e a carne mecanicamente separada (CMS) foi embalada em sacos plásticos de polietileno transparente, contendo de 2,5 kg de massa, formando blocos e armazenada em câmara de congelamento (-18⁰C) até a sua utilização na formulação de surimi.

4.3 Rendimento da CMS

Para estimar o rendimento da CMS, o espinhaço utilizado foi previamente pesado e, após desossa mecânica, a polpa obtida foi pesada, adquirindo-se então o rendimento em relação ao espinhaço através da fórmula 1:

$$R = \frac{\text{Peso final} \times 100}{\text{Peso inicial}} \quad (1)$$

4.4 Fabricação do Surimi

Foi feito um planejamento experimental fatorial completo 2², com 3 repetições do ponto central, onde as variáveis estudadas foram o percentual de amido e o número de lavagens da CMS, para verificar o quanto estes parâmetros afetariam a textura dos surimis. A Tabela 1 mostra o planejamento experimental utilizado.

Tabela 1 - Planejamento experimental utilizado para elaboração dos surimis.

Ensaio	Percentual de Amido (%) (M)		Número de Lavagens (L)	
1	(-1)	0	(-1)	1
2	(+1)	10	(-1)	1
3	(-1)	0	(+1)	3
4	(+1)	10	(+1)	3
5*	(0)	05	(0)	2
6*	(0)	05	(0)	2
7*	(0)	05	(0)	2

*Pontos centrais

Para elaboração manual do surimi, foi utilizada como matéria-prima CMS de salmão previamente obtida através dos resíduos da filetagem e aparas (item 4.2). Este material foi descongelado em câmara de resfriamento (4°C) com 24 horas de antecedência à sua utilização.

A CMS foi submetida às lavagens em água filtrada, como estabelecido no planejamento experimental (Tabela 1). O volume de água utilizada era na proporção de 3:1 (água: CMS). A temperatura da água de lavagem foi mantida à 5°C, para isso utilizou-se gelo filtrado e moído e monitorada com o auxílio de um termômetro digital. Cada lavagem teve duração de 5 minutos sob agitação manual, o excesso de água foi retirado por meio de sucção, para isso a amostra foi colocada em tela de Nylon® de 150µm e colocada no funil metálico sobreposto a um kitassato e acoplado a uma bomba de vácuo a 1,5 atm da marca Franklin Eletronic (USA), modelo 1102180403.

Ao final, a amostra foi pesada e os crioprotetores foram adicionados: 2% de cloreto de sódio (NaCl) e 1% de sacarose em relação à amostra e, além disso, foi realizada a adição ou não de amido de mandioca, conforme o planejamento experimental. A mistura dos crioprotetores e do amido à CMS foi feita em um mini processador elétrico portátil da marca Wallita, modelo Mega Master RI 3170, 500W, até que se formasse uma massa homogênea.

Em seguida, essa massa foi separada, moldada em formato cilíndrico com ajuda de papel de alumínio e codificada conforme o número de lavagens e quantidade de amido de mandioca, seguindo o planejamento experimental. As amostras foram congeladas, para posterior análise de textura.

4.5 Produção das Salsichas de Salmão

4.5.1 Formulações

As formulações foram calculadas para obtenção de 3 kg de salsicha, com diferentes proporções de surimi, CMS e filé. Os demais ingredientes utilizados nas formulações das salsichas foram adicionados nas mesmas proporções em todos os tratamentos e estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Formulação de salsichas de salmão elaboradas com diferente percentuais de inclusão de surimi, CMS e filé de salmão (massa final = 3 kg).

	TRATAMENTOS (%)		
	Surimi + Filé	Surimi + CMS + Filé	CMS + Filé
Surimi	48,85	24,4	0
CMS	0	24,4	48,85
Filé	32,5	32,5	32,5
PIS¹	4,0	4,0	4,0
Amido²	1,5	1,5	1,5
Gelo	7,0	7,0	7,0
Outros	6,15	6,15	6,15
Total	100	100	100

¹Proteína Isolada de soja

²Amido de fécula de mandioca

4.5.2 Processamento

As matérias primas cárneas foram pesadas, cominuidas e emulsionadas em cutter da marca Geiger (Pinhais-PR), modelo GUM12, 7 kg de capacidade, ainda congeladas, juntamente com os demais ingredientes, por cerca de 5 minutos até que a mistura se tornasse homogênea. Em seguida as emulsões foram embutidas em tripas sintéticas de colágeno com 21 mm de diâmetro, com auxílio de uma embutidora manual da marca C.A.F. Máquinas (São Paulo-BR).

As salsichas foram amarradas manualmente com barbante de algodão e separadas em gomos de 20 cm cada, rendendo em cada processamento cerca de 35 unidades de salsicha. Em seguida elas foram cozidas em vapor úmido, ao atingir a temperatura interna de 72°C, iniciou-se a contagem do tempo de cozimento com duração de 1 hora e 35 minutos. A temperatura foi monitorada por meio de um termopar inserido em uma das salsichas. Ao término do cozimento, as salsichas foram resfriadas por imersão em água filtrada a 3°C por 5 minutos e logo em seguida, as tripas foram retiradas manualmente; as salsichas foram então embaladas a vácuo, identificadas e mantidas congeladas a uma temperatura em torno de -18°C, até serem encaminhas, tanto para análise sensorial, quanto para análises diversas (análise microbiológica, composição centesimal, carotenoides, minerais e composição de ácidos graxos). O fluxograma da Figura 2 demonstra o processamento para melhor visualização do processo.

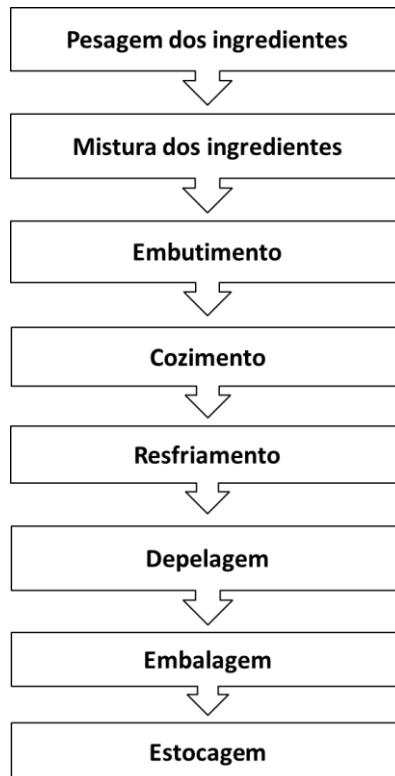


Figura 2 – Fluxograma de produção das salsichas

4.6 Determinações Analíticas

4.6.1 Textura

Os surimis foram retirados de suas embalagens para a realização da análise de textura. A força de cisalhamento (FC) foi determinada utilizando-se texturômetro modelo TA.Hdi (Stable Micro System, Goldalming, England), previamente calibrado com peso de 5kg. As amostras foram colocadas sobre a plataforma abaixo da lâmina plana. O braço do texturômetro desceu a uma velocidade constante de 2,0 mm/s. O teste de cisalhamento, determinando a qualidade estrutural do produto. Os cilindros de surimi foram comprimidos no sentido transversal, o corte da amostra foi feito até 80%. O programa Texture Expert Exceed, versão 2.5 (Stable Micro System, Goldalming, England), foi usado na coleta dos dados e nos cálculos de textura.

4.6.2 Microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Embrapa Agroindústria de Alimentos. A CMS e os filés utilizados e os produtos elaborados durante o trabalho, tanto os surimis, quanto as salsichas foram analisados conforme resolução da ANVISA RDC n° 12 (BRASIL, 2001).

Foram feitas análises de *Staphylococcus* coagulase positiva (LANCETTE e BENNETT, 2001) *Salmonella* (ANDREWS, 2001) e Coliformes a 45°C (KORNACKI e

JOHNSON, 2001), conforme técnicas preconizadas pelo órgão federal de fiscalização brasileiro.

4.6.3 Composição Centesimal

Foram realizadas as análises de composição centesimal (teor de umidade, resíduo mineral, proteínas e lipídios), de acordo com metodologia descrita pela AOAC (1995) das matérias primas: CMS e filés.

4.6.4 Minerais

As determinações de sódio, potássio, magnésio, cálcio, ferro, zinco e fósforo, para as matérias primas CMS e filés de salmão, foram feitas por mineralização por micro-ondas de cavidade (AOAC, 2005).

4.6.5 Carotenoides

A extração e classificação dos carotenoides da CMS e dos filés foram feitas segundo o Método de extração e Método por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (PACHECO, 2009).

4.6.6 Ácidos Graxos

A análise de ácidos graxos foi realizada de acordo com o método oficial da AOAC (2005). Para metilação, foi utilizado o método Hartman e Lago (1973) e os ésteres metílicos foram analisados por cromatografia em fase gasosa em equipamento Agilent 6890, equipado com detector de ionização por chama, operado a 280°C. Utilizou-se coluna capilar de sílica fundida de filme de cianopropil siloxano (60m x 0,32mm x 0,25 m) e programação de temperatura conforme descrito: temperatura inicial de 100°C por 3 min; de 100 a 150°C com rampa de 50°C/min; de 150 a 180°C com rampa de 1°C/min; de 180 a 200°C com rampa de 25°C/min e na temperatura final de 200°C por 10 min. Foi injetado 1L de amostra em injetor aquecido a 250°C operado no modo de divisão de fluxo de 1:50. Realizou-se a identificação por comparação dos tempos de retenção com os padrões da NU – CHEK PREP, Inc. (Elysian, MN) e SUPELCO e a quantificação em g/100g de cada ácido graxo em relação ao peso de produto foi realizada com padrão interno de triglicérido de C11 e em % de cada ácido graxo no total de ácidos graxos foi realizada por normalização interna.

4.6.7 Análise de aminoácidos

Os aminoácidos foram determinados por separação cromatográfica líquida, pelo método AOAC (1995) utilizando carbamato de 6-aminoquinolyl-N-hidroxi-succinimidilo como um reagente de derivatização.

4.6.8 Sensorial

Para a avaliação sensorial das salsichas foram realizados testes afetivos de aceitação, (MEILGAARD et al., 1999) no Laboratório de Análise Sensorial da Embrapa - Agroindústria de Alimentos.

Foram recrutados 100 provadores e estes preencheram um breve questionário socioeconômico, em que deveriam fornecer informações quanto ao gênero (masculino ou feminino), idade (18-25, 26-35, 36-45, 46-55, 56-65, >66), renda mensal familiar (1 a 5 SM, >5 a 10 SM, >10 a 20 SM, >20 a 30 SM, > 30 SM), se consumia ou não produtos embutidos e, por fim, a frequência em que consumiam salsichas (“não consumo”, “raramente”, “às vezes”, “frequentemente”, “sempre”).

As salsichas foram aquecidas previamente em água fervente por 5 minutos, cortadas em pedaços de 2,5 cm de comprimento. Um pedaço de cada amostra de salsicha foi servido em pires branco em ordem aleatória. A luz de dentro da cabine era de cor branca. Cada um dos provadores recebeu três amostras de salsicha e uma ficha correspondente (Anexo B) às amostras, para ser preenchida de acordo com a sua avaliação, para os atributos de sabor e textura, utilizando escala hedônica de 9 pontos (1 - desgostei muitíssimo a 9 - gostei muitíssimo), o procedimento está representado na Figura 7 a, b, c.

4.6.9 Estatística

A análise de variância (ANOVA) da Força de Cisalhamento dos resultados de textura do surimi foi realizada no programa estatístico Statistica 7.0 (Statsoft, E.U.A). E a análise de variância (ANOVA) dos resultados da análise sensorial foi realizada no programa estatístico XLSTAT/Excel[®] e pelo teste de Fisher a 5%.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Rendimento da CMS

Em 100 Kg de resíduos da filetagem obtivemos uma recuperação da carne de 63%, valor superior ao encontrado por Mello et al (2010) em que obtiveram um rendimento de 59,68% de CMS em relação ao espinhaço residual da filetagem da tilápia do Nilo. Valores semelhantes a estes foram encontrados por Oliveira Filho (2009), com rendimento da CMS em 53% para resíduos da filetagem de tilápia do Nilo. Segundo Neiva e Gonçalves (2011) o rendimento pós-obtenção da CMS pode variar entre 52 e 72%, dependendo da espécie do peixe e do tipo de equipamento utilizado para a obtenção da polpa de pescado.

5.2 Análise de Textura dos Surimis

O tratamento que obteve menor valor de FC foi o L1M0 (1 lavagem e 0% de amido). Na Tabela 3 estão demonstrados os valores de FC e as médias para cada amostra.

Tabela 3 - Valores da Força de Cisalhamento de cada tratamento.

Fórmula	L1M10	L1M0	1L2M5	2L2M5	3L2M5	L3M10	L3M0
Força (g)	377,224	301,001	474,521	609,016	574,126	1565,666	821,775
	471,868	303,368	561,634	586,411	639,881	1414,133	848,985
	367,284	307,386	542,032	619,104	627,164	1249,769	775,961
	458,824	289,838	525,433	616,291	634,285	1611,071	818,137
	489,559	347,557	523,499	615,935	661,103	1584,977	828,648
Média*	383,105	334,068	544,578	642,356	643,49	1526,141	746,151
	424,644	313,8697	528,6162	614,8522	630,0082	1491,96	806,6095

*Média dos 7 cortes para cada tratamento analisado. Onde L1M0 obteve o menor valor da força de cisalhamento.

A quantidade de lavagens foi a variável com maior influência no processo e por meio do gráfico de Pareto (Figura 8), pode-se observar essa influência ($P < 0,05$) em relação à textura.

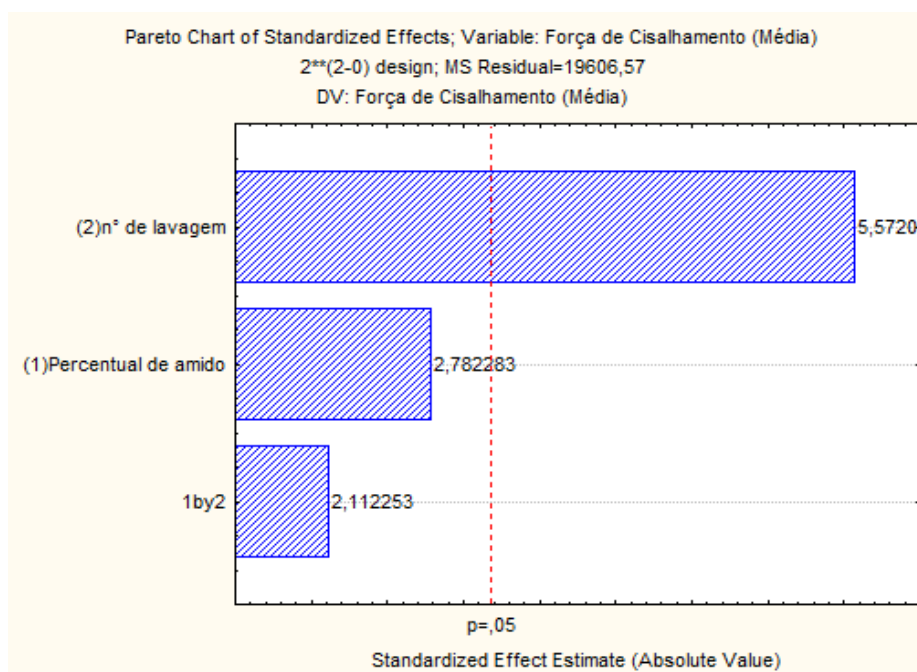


Figura - Gráfico de Pareto mostra os efeitos das variáveis sobre a textura

5.3 Análises Microbiológicas

A Tabela 4 mostra que a CMS, surimis e salsichas de salmão, se encontravam dentro

dos limites microbiológicos aceitáveis, em relação aos micro-organismos apurados, de acordo com a resolução da ANVISA RDC n° 12 (BRASIL, 2001). Não foram detectados micro-organismos patogênicos (*Staphylococcus aureus* e *Salmonella* sp.) e, além disso, todas as amostras examinadas apresentaram o mesmo resultado para todos os três micro-organismos pesquisados, tanto *Staphylococcus aureus*, quanto *Salmonella* sp. e coliformes fecais.

Tabela 4 - Resultados das análises microbiológicas da CMS, Surimi e das salsichas.

Nome da Análise	Identificação da Amostra				
	CMS de salmão	Surimi	Salsicha 1 (CMS + Filé)	Salsicha 2 (Surimi + CMS + Filé)	Salsicha 3 (Surimi + filé + filé)
<i>Staphylococcus Coagulase</i> Positiva*	< 1,0 x 10 ¹ estimado	< 1,0 x 10 ¹ estimado	< 1,0 x 10 ¹ estimado	< 1,0 x 10 ¹ estimado	< 1,0 x 10 ¹ estimado
<i>Salmonella</i> sp. (ausência em 25 g)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Coliformes a 45° C (NMP/g)	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3

Valores estimados referem-se a contagens abaixo ou acima dos limites estabelecidos pela metodologia. Os limites estabelecidos são: * entre 25 e 250 UFC/g.

De acordo com o padrão estabelecido pela Legislação Brasileira (BRASIL, 1997), a carne de pescado fresca pode apresentar os limites de contaminação bacteriana: coliformes fecais NMP, máximo de 10²/g; *Staphylococcus aureus*, máximo 10³ UFC/g; *Salmonella*, ausência em 25 g de amostra, não havendo limites para coliformes totais e contagem total de bactérias aeróbias psicrótróficas, portanto, a CMS de salmão, assim também como os surimis e todas as salsichas avaliadas, se mostraram adequados para o consumo.

5.4 Análise de composição centesimal

A composição química, da CMS e dos filés de salmão, está demonstrada na Tabela 5.

Tabela 5 - Composição química da CMS e dos filés de salmão

Composição química (g/100g)	CMS	Filé (Lote 1)	Filé (Lote 2)
Umidade	61,84 ^a	65,44 ^b	64,76 ^b
Cinzas	1,14 ^a	1,16 ^a	1,16 ^a
Proteínas	14,18 ^a	22,75 ^b	22,31 ^b
Lipídios	22,43 ^a	7,81 ^b	8,24 ^b

Letras iguais na mesma linha não apresentam diferença significativa entre os resultados (p<0,05). Resultados expressos em média ± desvio padrão.

A água foi o principal componente encontrado nas três amostras. Geralmente o teor de umidade é inversamente proporcional ao de sólidos, principalmente lipídeos. A CMS apresentou menor teor ($p \leq 0,05$) de umidade e maior teor de lipídeo em relação aos filés. O teor de cinza não apresentou diferença entre as amostras. Os filés estudados apresentaram maiores teores proteicos, com 22,75 e 22,31, para filé do lote 1 e filé do lote 2, respectivamente. Os resultados de umidade, cinzas, proteína e lipídeos das amostras estão próximos aos encontrados por Tonial et al. (2010) e Behs (2011). O alto valor de lipídios observado na CMS (22,43) deve-se à de porções dos resíduos ventrais musculares que, normalmente, contém mais gordura, e durante a obtenção da CMS parte desta gordura é extraída juntamente com a CMS. Esta tendência também foi observada por Minozzo (2010), e Sary et al. (2009) para CMS de tilápias.

5.5 Minerais

Os resultados da composição de minerais nas amostras de CMS, filés, surimi e salsichas de salmão estão representados na Tabela 6. Observou-se que esses resultados apresentaram diferenças entre as amostras, principalmente na quantidade de cálcio na CMS e nos produtos em que a CMS esteve presente, como no surimi e nas salsichas, do que nos filés, isso se deve ao atrito gerado no espinhaço no momento da desossa fazendo com que houvesse a dissolução do cálcio e sua transferência para a CMS (NEIVA e GONÇALVES, 2011).

Tabela 6 - Composição de minerais da CMS, filés, surimi e salsicha de salmão

	Na (mg/Kg)	K (mg/Kg)	Mg (mg/Kg)	Ca (mg/Kg)	Fe (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)	P (mg/Kg)
CMS	899,124	2161,906	194,968	1267,404	5,829	10,078	2179,929
Filé (Lote 1)	403,843	3679,672	285,735	96,499	1,060	3,460	2694,598
Filé (Lote 2)	842,600	3577,712	313,205	110,292	1,250	3,904	2808,309
Surimi	7060,541	583,157	153,651	3208,795	6,197	14,804	2402,695
Salsicha (surimi + filé)	10864,404	2097,884	305,006	1619,118	13,826	11,000	3529,431
Salsicha (Surimi + CMS + filé)	7446,109	2414,344	295,287	857,911	10,756	8,576	3272,016
Salsicha (CMS + filé)	8389,444	2088,399	278,348	1089,353	11,150	9,540	3116,650

Resultados expressos em média de duas determinações \pm desvio padrão.

5.6 Carotenoides

Os resultados dos teores dos pigmentos carotenoides totais e astaxantina das amostras de filé de salmão e CMS são apresentados na Tabela 7. Observa-se que houve diferenças significativas na quantidade tanto para carotenoides totais quanto para astaxantina na amostra de filé do lote 2. Johnston et al. (2006) analisaram a quantidade de astaxantina em salmões selvagens e de cativeiro, os valores para os salmões de cativeiro foram próximos aos encontrados nos filés estudados no presente trabalho.

Tabela 7 - Teores dos pigmentos carotenoides em amostras de filé de salmão e CMS.

	Carotenoides Totais mg/100g	Astaxantinamg/100g
Filé (Lote 1)	218 ^a	182,5 ^a
Filé (Lote 2)	173,5 ^b	152 ^b
CMS de salmão	187 ^a	163 ^a

Letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa entre os resultados ($p < 0,05$).

Resultados expressos em média de duas amostras \pm desvio padrão.

5.7 Ácidos graxos

A Tabela 8 mostra o perfil dos ácidos graxos da CMS e filés de salmão. Foram encontrados 25 ácidos graxos, estatisticamente houve diferença significativa apenas na amostra do filé do lote 2 em relação às outras amostras. Observou-se que o total de ácidos graxos saturados (AGS) foi de 6,17 para a CMS, 2,977, para o filé do lote 1 e 2,793, para o filé do lote 2, sendo que o maior percentual foi encontrado para o ácido palmítico (16:0) em torno de 12% para as três amostras. Dentre os ácidos graxos monoinsaturados (AGMI), o ácido predominante foi o oleico (18:1 cis 9) apresentando percentual em torno de 35% para as três amostras. E dentre os ácidos graxos poli-insaturados (PUFA), o ácido linoleico (C18:2 cis cis) apresentando um percentual em torno de 19, 18 e 17%, para as amostras de CMS, filé (lote 1) e filé (lote 2), respectivamente. Além desse, encontramos no salmão outros ácidos graxos pertencentes às famílias n-6 e outros n-3 em quantidade apreciável e suficiente para uma boa fonte de ácidos graxos essenciais.

A contagem para os ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados mostrou-se maior para a CMS do que nos filés, devido ao processo de extração da CMS que se utilizam apenas do abdômen do salmão, onde há um maior acúmulo desses óleos. Já os valores desses ácidos graxos para os filés encontrados no presente estudo foram semelhantes ao que consta na Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (TACO, 2011), demonstrado no quadro 2 (item 3.1.2).

Tabela 8 - Perfil de ácidos graxos dos filés e da CMS de salmão. Continua.

ÁCIDO GRAXO	CMS		Filé (lote 1)		Filé (lote 2)	
	g/100g	%	g/100g	%	g/100g	%
C12:0	0,027 ^a	0,090	0,030 ^{a.b}	0,201	0,020 ^b	0,140
C14:0	0,603 ^a	1,973	0,267 ^{a.b}	1,771	0,232 ^b	1,594
C15:0	0,051 ^a	0,165	0,021 ^{a.b}	0,136	0,019 ^b	0,131
C16:0	3,937 ^a	12,790	1,926 ^{a.b}	12,681	1,799 ^b	12,261
C16:1 trans	0,111 ^a	0,360	0,050 ^{a.b}	0,331	0,047 ^b	0,321
C16:1 cis	0,811 ^a	2,637	0,379 ^{a.b}	2,496	0,355 ^b	2,422
C17:0	0,085 ^a	0,276	0,033 ^{a.b}	0,214	0,032 ^b	0,217
C17:1	0,126 ^a	0,409	0,050 ^{a.b}	0,325	0,045 ^b	0,306
C18:0	1,322 ^a	4,271	0,631 ^{a.b}	4,133	0,626 ^b	4,247
C18:1 isômeros trans	0,061 ^a	0,197	0,023 ^{a.b}	0,151	0,020 ^b	0,136
C18:1 cis 9	10,654 ^a	34,440	5,369 ^{a.b}	35,165	5,228 ^b	35,455
C18:1 isômeros pos.	0,863 ^a	2,788	0,408 ^{a.b}	2,673	0,381 ^b	2,583
C18:2 trans trans	0,095 ^a	0,307	0,038 ^{a.b}	0,248	0,028 ^b	0,191
C18:2 cis cis	6,176 ^a	19,969	2,689 ^{a.b}	17,617	2,654 ^b	18,004
C20:0	0,091 ^a	0,292	0,047 ^{a.b}	0,305	0,045 ^b	0,306
C18:3 w6	0,064 ^a	0,208	0,033 ^{a.b}	0,218	0,021 ^b	0,144
C18:3 w3	1,655 ^a	5,354	1,295 ^{a.b}	8,489	1,339 ^b	9,088
C20:1	0,590 ^a	1,898	0,294 ^{a.b}	1,919	0,297 ^b	2,004
C22:0	0,054 ^a	0,172	0,022 ^{a.b}	0,146	0,020 ^b	0,136
C20:4	0,259 ^a	0,830	0,168 ^{a.b}	1,093	0,181 ^b	1,219
C22:1	0,128 ^a	0,410	0,050 ^{a.b}	0,324	0,044 ^b	0,293
C20:5 w3	1,090 ^a	3,511	0,496 ^{a.b}	3,240	0,437 ^b	2,952
C24:1	0,089 ^a	0,275	0,043 ^{a.b}	0,267	0,035 ^b	0,228
C22:5 w3	0,498 ^a	1,600	0,253 ^{a.b}	1,646	0,232 ^b	1,562
C22:6 w3	1,456 ^a	4,675	0,643 ^{a.b}	4,183	0,603 ^b	4,061
ΣAGS	6,17		2,977		2,793	
ΣAGMS	13,433		6,666		6,452	
ΣPUFA	11,293		5,615		5,495	
Total lipídeos	30,896		15,258		14,74	

Letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa entre os resultados ($p < 0,05$). Resultados expressos em média de três amostras \pm desvio padrão.

5.8 Aminoácidos

Foram identificados 15 aminoácidos, dos quais 8 são considerados essenciais, segundo Lehninguer (2002), são eles: histidina, treonina, valina, lisina, isoleucina, leucina, fenilalanina e metionina. O perfil de aminoácidos, da CMS, dos filés, do surimi e das salsichas está demonstrado na Tabela 9. Os valores determinados nos produtos foram muito próximos, indicando que a lavagem e o processamento não influenciou na composição aminoacídica do

músculo do peixe, que deve estar baseada nas proteínas miofibrilares, concentradas após a lavagem da CMS.

Tabela 9 - Resultado da análise de aminoácidos presentes na CMS e filés de salmão, expresso em g/100g de amostra. Continua.

Aminoácidos	CMS	Lote 1	Lote 2	Surimi	Salsicha (Surimi +filé)	Salsicha (Surimi + CMS + filé)	Salsicha (CMS + filé)
ASP	0,84	1,57	1,48	1,65	1,66	1,47	0,45
SER	0,41	0,7	0,67	0,77	0,73	0,64	0,21
GLU	1,29	2,43	2,22	2,47	2,46	2,15	0,67
GLY	0,66	0,79	0,9	1,35	1,00	0,81	0,30
HIS	0,20	0,79	0,9	0,35	0,37	0,34	0,10
ARG	0,67	1,0	0,98	1,73	1,25	1,13	0,49
THR	0,67	1,19	1,12	0,84	0,74	0,65	0,21
ALA	0,49	0,79	0,84	0,94	0,82	0,77	0,31
PRO	0,41	0,54	0,57	0,88	0,72	0,62	0,20
TYR	0,35	0,66	0,62	0,63	0,61	0,55	0,19
VAL	0,44	0,81	0,78	0,91	0,84	0,77	0,23
LYS	1,76	2,55	2,49	1,26	1,24	1,09	0,32
ILE	0,36	0,68	0,63	0,79	0,74	0,68	0,20
LEU	0,7	1,3	1,21	1,41	1,33	1,2	0,35
PHE	0,36	0,68	0,67	0,20	0,72	0,66	0,20

Resultados expressos em média de duas determinações \pm desvio padrão

Wilson e Cowey (1985) descreveram o perfil de aminoácidos do salmão do atlântico criado em cativeiro, mesmo se tratando da amostra de todo o corpo do peixe os valores são proporcionais aos encontrados nos produtos do presente trabalho.

5.9 Análise sensorial e estatística

O resultado do questionário socioeconômico, respondido por cada avaliador apresenta-se detalhado na Tabela 10.

Tabela 10 - Perfil socioeconômico dos consumidores, porcentagem dos que consomem e frequência de consumo. Continua.

Perfil socioeconômico	Característica	%
Sexo	Masculino	42
	Feminino	58
Idade	18-25	28
	26-35	38
	36-45	17
	46-55	14
	56-65	3

Tabela 10 - Continuação

	>66	0
Renda (SM = Salário mínimo)	1 a 5	33
	5 a 10	27
	10 a 20	28
	20 a 30	8
	>30	4
	Consome embutido	Não
	Sim	93
Consumo da salsicha	Não consome	4
	Raramente	15
	Às vezes	58
	Frequentemente	18
	Sempre	5

Na Tabela 11, por meio da análise de variância, observa-se que houve diferença na aceitação entre as amostras ($P < 0,05$), sendo assim, realizou-se um teste de média para verificar quais amostras diferiram entre si, utilizando teste de Fisher (Tabela 12).

O tratamento 1 (CMS + Filé) foi o que obteve o maior valor numérico no quesito aceitação, no entanto, estatisticamente, esse tratamento se iguala ao 2 (Surimi + CMS + Filé), sendo estes os tratamentos mais bem aceitos, com ação na faixa de “gostei moderadamente”.

Tabela 11 - Análise da variância (Variável Aceitação) das amostras de salsichas:

Fonte	GL	Soma dos quadrados	Média dos quadrados	F	Pr > F
Modelo	101	832,110	8,239	4,713	< 0,0001
Erro	198	346,140	1,748		
Total corrigido	299	1178,250			

Calculado contra o modelo $Y = \text{Média}(Y)$

Tabela 12 - Análise das diferenças entre as categorias das amostras com um intervalo de confiança de 95%:

Categoria	Média estimada	Grupos
1	6,880	A
2	6,660	A
3	5,810	B

Para a textura, por meio da análise de variância (Tabela 13) é possível observar que houve diferença entre as amostras ($P < 0,05$). Sendo assim, a Tabela 14, mostra quais amostras diferiram entre si, por meio do teste de Fisher.

O tratamento 1 (CMS + Filé) foi o que obteve o maior valor numérico no quesito da textura, no entanto, estatisticamente, esse tratamento se iguala ao 2 (Surimi + CMS + Filé), sendo eles os tratamentos mais bem aceitos, com aceitação na faixa de “gostei moderadamente”.

Tabela 13 - Análise da variância (Variável Textura) das amostras de salsichas:

Fonte	GL	Soma dos quadrados	Média dos quadrados	F	Pr > F
Modelo	101	834,593	8,263	3,633	< 0,0001
Erro	198	450,393	2,275		
Total corrigido	299	1284,987			

Calculado contra o modelo $Y=Média(Y)$

Tabela 14 - Análise das diferenças entre as categorias das amostras com um intervalo de confiança de 95%:

Categoria	Média estimada	Grupos
1	6,610	A
2	6,460	A
3	5,450	B

Estatisticamente, os tratamentos 1 e 2 não apresentaram diferenças entre si ao nível de significância de 5%. No entanto, o tratamento 3 (Surimi + Filé), mostrou-se diferente dos demais, uma provável razão para isso se dá pelo fato do surimi ser um produto mais trabalhado através da lavagem da CMS e lixiviação de parte das proteínas e gordura, diminuindo assim o sabor e aroma do produto e por consequência, diminuindo a sua aceitação.

6 CONCLUSÕES

Por meio da tecnologia de CMS, e os dados referentes ao rendimento cárneo evidenciam o aproveitamento positivo das aparas e espinhaços. Podendo ser uma alternativa para a elaboração de novos produtos como um complemento para uma alimentação mais saudável e uma alternativa às indústrias na fabricação de produtos com valor agregado auxiliando na conservação do meio ambiente.

As salsichas produzidas com resíduos de filetagem representam uma boa alternativa para utilização sustentável dessa matriz alimentar, apresentando qualidade microbiológica, nutricional e boa aceitação pelo consumidor além de incentivar o aproveitamento desse produto de origem animal.

Sugere-se uma análise da vida útil da salsicha, levando em consideração as qualidades sensoriais, valor nutritivo, crescimento microbiano e reação enzimática a fim de garantir um alimento seguro, do ponto de vista microbiológico, para o consumidor.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, G.P.S.; LIMBERGER, G.M.; SILVEIRA, E.L. Alternativas tecnológicas para o aproveitamento de resíduos provenientes da industrialização de pescados. Interdisciplinar: **Revista Eletrônica da UNIVAR**, v.11, n.1, p. 219-225, 2014.

ALFARO, A.T.; COSTA, C.S. da; LANES, G.F.C.; TORRES, L.; SOARES, G.J.D.; PRENTICE, C.H. Parâmetros de processamento e aceitabilidade de apresuntado elaborado com surimi de pescada-foguete (*Macrodon ancylodon*). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.15, n.3, p. 259-265, 2004.

ANDREWS, W.H., et al. Salmonella. In: DOWENS, F.P.; ITO K. (ed.). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4th ed. Washington, D.C.: **American Public Health Association (APHA)**, 2001. Cap. 37. p. 357-380

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. V. II, 16 ed. (3rd ver.) Gaithersburg, Maryland, 1995.

_____. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 18.ed. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2005.

BARTON, J.R. e FLØYSAND, A. The political ecology of Chilean salmon aquaculture, 1982–2010: A trajectory from economic development to global sustainability. **Global Environmental Change**, v. 20, p.739–752, 2010.

BEHS, G. **Efeito do processamento na composição centesimal e na análise sensorial de salmão selvagem e de cativeiro**. 2011. 64f. Dissertação (Bacharel em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

BELTRÁN, E.D. **Aprovechamiento de los productos pesqueros**. Mexico: Universidad Autónoma de Baja California. 2006.

BESSA, D.P. **Elaboração de salsicha prebiótica com resíduo de tilápia (*Oreochromis niloticus*) e redução de sódio**. 2014. 78f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA**. Aprovado pelo Decreto n. 30.691, de 29/03/1952. Diário Oficial da União, 07/07/1952.

_____. Ministério da Saúde. Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos. **Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego.** Portaria nº540 de 27 de outubro de 1997.

_____. Instrução Normativa nº 4 de 31 de março de 2000 da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha.** 2000. Disponível em <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7778>> Acesso em: 04 ago. 2013.

_____. Resolução-RDC nº 12, de 2 de Janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. 54p

_____. **Boletim estatístico da Pesca e Aquicultura. Ministério da Pesca e Aquicultura.** 2011. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20MPA%202011FINAL.pdf> Acesso em: 15 jul. 2014.

BURRIDGE, L.; WEIS, J. S.; CABELLO, F.; PIZARRO, J.; BOSTICK, K. Chemical use in salmon aquaculture: A review of current practices and possible environmental effects. **Aquaculture**, n. 306, p.7-23, 2010.

CAHU, C; SALEN, P; LORGERIL, M. de. Farmed and wild fish in the prevention of cardiovascular diseases: Assessing possible differences in lipid nutritional values. **Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases**, Grenoble, v. 14, p. 34 – 41, 2004.

CASAROTTO, J. **Uso de antioxidantes naturais na preservação do estado oxidativo de salsichas.** 2013. 119f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Santa Maria. 2013.

CHIMSUNG, N.; TANTIKITTI, C.; MILLEY, J.E.; VERLHAC-TRICHET, V.; LALL, S.P. Effects of various dietary factors on astaxanthin absorption in Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Aquaculture Research**, p.1–10, 2012.

CIWF/ WSPA. Compassion in World Farming / World Society for the Protection of Animals. **Closed waters: The welfare of farmed atlantic salmon, rainbow trout, atlantic cod & atlantic halibut.** 2007.

CODEX ALIMENTARIUS. **Code of practice for fish and fishery products**. 2nd Edition. 2003. Disponível em: <http://www.codexalimentarius.net/input/download/standards/10273/CXP_052e.pdf> Acesso em: 03 ago. 2013.

CROVETTO, P. P. **Salmonicultura em Chile**. Universidad Adolfo Ibáñez. 2007.

DOADRIO, I. **Atlas y libro rojo de los peces continentales de espana**. Madrid. 2002.

DOREN, D.; GABELLA, J. P. **Salmonicultura em Chile: Desarrollo, proyecciones e impacto**. Fundación Terram. Santiago – Chile. 2001.

DRAGNES, B.T; STORMO, S.K; LARSEM, R; ERNSTSEN, H.H; ELVEVOLL, E.O. Utilisation of fish industry residuals: Screening the taurine concentration and angiotensin converting enzyme inhibition potential in cod and salmon. **Journal of Food Composition and Analysis**, Norway. v. 22. p. 714-717, 2009.

ELVESTAD, C. Improving market access for salmon through free trade agreements: The role of interests and institutional frameworks. **Marine Policy**, v.33, p. 606–612, 2009.

FAO. **Salmon by-product proteins**. 2007. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/010/a1394e/a1394e00.htm>> Acesso em: 03 set. 2014.

_____. **World Aquaculture**. 2011. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/014/ba0132e/ba0132e00.htm>> Acesso em: 11 jun. 2014.

_____. **The State of World Fisheries and Aquaculture**. 2014. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf>> Acesso em: 11 jun. 2014.

_____. (sem data, online) **Aquaculture Feed and Fertilizer Resources Information System**. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/affris/species-profiles/atlantic-salmon/feed-production/en/>> Acesso em: 07 abr. 2015.

_____. (sem data, online) **Cultured Aquatic Species Information Programme. Salmo salar (Linnaeus, 1758)**. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Salmo_salar/en> Acesso em: 07 abr. 2015.

FAO/WHO. **Draft revised standard for quick frozen blocks of fish fillets, minced fish flesh and mixtures of fillets and minced fish flesh (Appendix IV)**. Codex Alimentarius Comission, Report of the 21st Session of the Codex Committee on Fish and Fishery Products. Rome, p. 47-57, 1994.

FELTES, M.M.C.; CORREIA, J.F.G.; BEIRÃO, L.H.; BLOCK, J.M.; NINOW, J.L. SPILLER, V.R. Alternativas para a agregação de valor aos resíduos da industrialização de peixe. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.14, n.6, p. 669-677, 2010.

FISHBASE (sem data, online) *Salmo salar* - **Linnaeus, 1758**. Disponível em: <<http://www.fishbase.org/Summary/speciesSummary.php?ID=236&AT=atlantic+salmon>> Acesso em: 11 jun. 2014.

FONTANA, A. **Avaliação da textura apresentada por embutido emulsionado adicionado de isolado proteico úmido de corvina (*Micropogonias furnieri*)**. 2007. 104f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos), Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 2007.

FOSS, P.; STOREBAKKEN, T.; SCHIEDT, K.; LIAAEN-JENSEN, S.; AUSTRENG, E.; STREIFF, K. Carotenoids in diets for salmonids. **Aquaculture**, Amsterdam, v.41, p. 213-226, 1984.

GARCIA, F. Produção de salmonídeos no Chile: o que podemos aprender a aplicar na aquicultura brasileira? **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 8, n. 2, 2011

GASHTI, G.Z. **Estimation of microbiological and chemical variations in minced fish processing of Atlantic pollock (*Pollachius vireos*)**. The United Nations University. Fisheries Training Programme. Iran. 2002.

GONÇALVES, A.A.; NOGUEIRA, W.M.; LOURENÇO, L. de F.H. Aproveitamento do descarte do processamento da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) e do camarão-rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) na produção de salsicha sabor camarão. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.35, n.4, p. 623-635, 2009.

GUERREIRO, L. **Dossiê técnico: Produção de Salsicha**. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro (REDETEC), Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT)2006.

HAJ-ISA, N.M.A. e CARVALHO, E.S. Desenvolvimento de biscoitos, tipo salgado, enriquecidos pela adição de merluza. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.31.n.2, p. 313-318, 2011.

HALL, G. M. **Fish processing technology**. London: Blackie Academic and Professional. 2 ed. 1997.

HARTMAN, L., LAGO, R.C.A. **Rapid preparation of fatty acid methyl esters**. Laboratory Practice, v.22, n.8, p.175-176, 1973.

HENRÍQUEZ, A. **Salmão Chileno: um salto até o mercado brasileiro**. 2013. Disponível em: <<http://www.panoramadaaquicultura.com.br/novosite/?p=1940>> Acesso em: 20 out. 2014.

HUSS, H.H. **Quality and quality changes in fresh fish**.FAO – Fisheries technical paper, Itália, 348. 1995. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/V7180E/V7180E00.HTM#Contents>> Acesso em: 6 set. 2014.

IBARRA, J.P.; TEIXEIRA, A.; SIMPSON, R., VALENCIA, P.; Pinto, M.; ALMONACID, S. Addition of fish protein hydrolysate for enhanced water retention in sous vide processing of salmon. **Journal of food processing & technology**, v.4, p. 241, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009**, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_aquisicao/pof20082009_aquisicao.pdf> Acesso em 24 jan. 2015.

JABEEN, F. e CHAUDHRY, A.S. Chemical compositions and fatty acid profiles of three freshwater fish species. **Food Chemistry**, v. 125, p. 991-996, 2011.

JENSEN, I. J.; MÆHRE, H. K.; TØMMERÅS, S.; EILERTSEN, K. E.; OLSEN, R. L.; ELVEVOLL, E. O. Farmed Atlantic salmon (*Salmo salar L.*) is a good source of long chain omega-3 fatty acids. **Nutrition Bulletin**, n. 37, p. 25-29, 2012.

JOHNSTON, I. A.; LI, X.; VIEIRA, V. L.A. , NICKELL, D.; DINGWALL, A.; ALDERSON,R.; CAMPBELL, P.; BICKERDIKE,R. Muscle and flesh quality traits in wild and farmed Atlantic salmon. **Aquaculture**, n. 256, p. 323-336, 2006.

KATAN, M. B. Fish and heart disease. What is the real story? **Nutr. Rev.**, n. 53, p. 228-230, 1995.

KEAY, J.N. **Minced Fish**. FAO in partnership with Support unit for International Fisheries and Aquatic Research, SIFAR, 2001. Disponível em: <<http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5950e/x5950e01.htm>> Acesso em: 15 nov. 2013.

KORNACKI, J. L.; JOHNSON, J. L. Enterobacteriaceae, coliforms, and Escherichia coli as quality and safety indicators. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington: APHA, 2001. p. 69-82.

LAFFAILLE, P. Impact of stocked Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) on habitat use by the wild population. **Ecology of Fresh water Fish**, v. 20, p.67–73, 2011.

LANCETTE, G.A.; BENNETT, R.W. *Staphylococcus aureus* and *staphylococcal enterotoxins*. In. DOWNES, F.P.; ITO, K. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Washington: **American Public Health Association (APHA)**, cap.39, p.387-400, 2001.

LARSEN, R.; EILERTSEN, K.E.; ELVEVOLL, E.O. Health benefits of marine foods and ingredients. **Biotechnology Advances**, v. 29, p. 508-518, 2011.

LEFÈVRE, M.A.; STOKESBURY, M.J.W.; WHORISKEY, F.G.; DADSWELL, M.J. Atlantic salmon post-smolt migration routes in the Gulf of St. Lawrence. **ICES Journal of Marine Science**, Canada, v.69, n.6, p. 981-990, 2012.

LEHNINGUER, A.L. **Lehninguer Princípios de Bioquímica**. 3º ed., São Paulo: Sarvier, p.975, 2002.

LEVITAN, E. B.; WOLK, A.; MITTLEMAN, M.A. Fish consumption, marine omega-3 fatty acids, and incidence of heart failure: a population-based prospective study of middle-aged and elderly men. **European Heart Journal**, v.30, n.12, p.1495-1500, 2009.

LIU, H.J.; CHANG, B.Y.; YAN, H.W.; YU, F.H.; LIU, X.X. Determination of amino acids in food and feed by derivatization with 6-aminoquinolyl-N-hydroxysuccinimideyl carbonate and reversed phase liquid chromatographic separation. **Journal of AOAC International**, v. 78, n. 3, p. 736-744, 1995.

LOURENÇO, L. de F. H.; GALVÃO, G. C. dos S.; RIBEIRO, S. da C. A.; RIBEIRO C. de F. A.; PARK, K. J. Fat substitutes in processing of sausages using piramutaba waste. **Journal of Food Science and Technology**, v.51, n.7, p. 1269–1277. 2014.

MANSON, J.; BASSUK, S.S.; LEE, I-M.; COOK, N.R., ALBERT, M.A.; GORDON, D.; ZAHARRIS, E.; MACFADYEN, J.G.; DANIELSON, E.; LIN, J.; ZHANG, S.M., BURING, J.E. The VITamin D and OmegA-3 Trial (VITAL): Rationale and design of a large randomized controlled trial of vitamin D and marine omega-3 fatty acid supplements for the primary prevention of cancer and cardiovascular disease. **Contemporary Clinical Trials**, v.33, p.159-171, 2012.

MARTINHO, H. C. R. P. S. **Produção de surimi e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro**. 2011. 70f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar) Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa. 2011.

MARTÍN-SANCHÉZ, A.M; NAVARRO, C; PÉREZ-ALVARÉZ, J.A; KURi, V. Alternatives for efficient and sustainable production of surimi: a review. **Comprehensive reviews in food science and food safety**, Spain, v.8, 2009.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**.3.ed. Boca Raton: Florida: CRC, 1999.

MELLO, S. C. R. P.; FREITAS, M. Q. de; CLEMENTE, S. C. de S.; FRANCO, R. M.; NOGUEIRA, E. B.; PINTO, M. D. S. R. Caracterização química e bacteriológica de polpa e surimi obtidos do espinhaço residual da filetagem de tilápia. **Ciência Rural**, v.40, n.3, 2010.

MINOZZO, M.G.; WASZCZYNSKYJ, N.; BOSCOLO, W.R. Utilização de carne mecanicamente separada de tilápia (*Oreochromis niloticus*) para a produção de patês cremoso e pastoso. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.19, n.3, p.315-319, 2008.

MINOZZO, M.G. **Patê de pescado: alternativa para incremento da produção nas indústrias pesqueiras**. 2010. 228f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná. 2010.

MORENO, F.G. **Salmones em Chile, el negocio de comerse el mar**. Colección soberania alimentaria. Documento 4. Chile. 2005.

MOZAFFARIAN, D. e RIMM, E.B. Fish Intake, Contaminants, and Human Health: Evaluating the Risks and the Benefits. **The Journal of the American Medical Association**, v. 296, n.15, p. 1885-1899, 2006.

MURRAY, J; BURT, J.R. **The composition of fish**. FAO in partnership with support unit for International Fisheries and Aquatic Research, SIFAR, 2001. Disponível em: <<http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5916e/x5916e00.htm#Contents>> Acesso em: 15 nov. 2013.

NAKAMURA, K.; NASHIMOTO, M.; OKUDA, Y.; OTA, T.; YAMAMOTO, M. Fish as a Major Source of Vitamin D in the Japanese Diet. **Nutrition**, v.18, p. 415-416, 2002.

NEGBENEBOR, C. A.; GODIYA, A. A.; IGENE, J. O. Evaluation of *Clarias Anguillaris* treated with spice (*Piper guineense*) for washed mince and kamaboko-type product. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.12, p.315-322, 1999.

NEIVA, C.R.P. **Obtenção e caracterização de minced fish de sardinha e sua estabilidade durante a estocagem após congelamento**. 1997. 90p. (Dissertação) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, 1997.

NEIVA, C.R.P. e GONÇALVES, A.A. Carne mecanicamente separada (CMS) de pescado e surimi. In: GONÇALVES, A.A. **Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação**. São Paulo: Atheneu, cap. 2, p. 197-208.2011.

NIKLITSCHKEK, E.J.; SOTO, D.; LAFON, A.; MOLINET, C.; TOLEDO, P. Southward expansion of the Chilean salmon industry in the Patagon Fjords: main environmental challenges. **Reviews in Aquaculture**, v.5, p. 171-195, 2013.

OETTERER, M.; GALVÃO, J. A.; SUCASAS, L. F. de. A. Sustentabilidade na cadeia produtiva do pescado: aproveitamento de resíduos. In: M.; GALVÃO, J. A. e OETTERER, M. **Qualidade e Processamento de Pescado**. Rio de Janeiro: Elsevier, cap. 4, p. 97-118. 2014.

OLIVEIRA FILHO, P. R. C. **Elaboração de embutido cozido tipo salsicha com carne mecanicamente separada de resíduos de filetagem de tilápias do Nilo**. 2009. 115f. Tese (Doutorado em Aquicultura) Programa de Pós-Graduação em Aquicultura. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2009.

OLIVEIRA, S.C.; CIRILO, A.T.O.; BASTOS, V. S.; AQUINO, A. C. M. S.; CASTRO, A.A.; NARAIN, N. Estudo da Extração e Estabilidade dos carotenóides em amostras de salmão (*Salmo salar*) cru resfriado e congelado durante o armazenamento. **Scientia Plena**, v.7, n.5, 2011.

PACHECO, S. **Preparo de padrões analíticos, estudo de estabilidade e parâmetros de validação para ensaio de carotenoides por cromatografia líquida**. 2009. 106f. Dissertação, (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Ciência dos Alimentos). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2009.

PARK, J. W.; LIN, T. M. J. Surimi: manufacturing and evaluation. In: Park, J. W. **Surimi and surimi seafood**. New York: Marcel Decker, 2005. Capítulo 2, p. 33-106.

PICCOLO, J. **Otimização de formulações de salsicha mista produzidas com carne de jundiá (*Rhamdia quelen*)**. 2010. 136f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria, 2010.

PORTELLA, C. de G. **Tecnologia pós-despesca dos camarões de água doce *Macrobrachium rosenbergii* e *Macrobrachium amazonicum***. 2009. 72f. Tese (Doutorado em Aquicultura). Universidade Estadual Paulista – Jaboticabal, 2009.

REYES, R. A. S. **Análisis del desarrollo de la salmonicultura Chilena**. 2005. 69f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Agrônômica). Pontífca Universidade Católica do Chile – Santiago, 2005.

RODRIGUES-AMAYA, D.B.A. **Guide to Carotenoid Analysis in Food**, 64p, 2001.

RUUSUNEN, M.; VAINIONPÄÄ, J., PUOLANNE, E.; LYLY, M.; LÄHTEENMÄKI L.; NIEMISTÖ, M., AHVENAINEN, R. Physical and sensory properties of low-salt phosphate-free frankfurters composed with various ingredients. **Meat Science**, v.63, p. 9–16, 2003.

SALMON CHILE. (sem data, online) Info Center. Disponível em: <<http://www.salmonchile.cl/pt/info-center.php>> Acesso em: 06 set. 2014.

SANCHES, F.M.; MONTANHER, P. F.; SILVA, C. E.da.; CORÓ, F. A. G; DIAS, L. F.; SOUZA, N. E.de. Chemical composition and fatty acids quantification in commercial meat products processed in Brazil. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, Londrina, v. 34, n. 1, p. 97-106, 2013.

SARY, C.; FRANCISCO, J.G.P.; DALLABONA, B.R.; MACEDO, R.E.F.de.; GANECO, L.N.; KIRSCHNIK, P.G. Influência da lavagem da carne mecanicamente separada de tilápia sobre a composição e aceitação de seus produtos. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v.7, n.4, p. 423-432, 2009.

SILVA, M.C. e. **Avaliação microbiológica de carne mecanicamente separada e caracterização de indicadores sensoriais de salmão do atlântico (*Salmo salar*- Linnaeus, 1758)**. 2011. 42f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia. Universidade Federal de Goiás, 2011.

SOARES, S.; GREEN, D.M.; TURNBULL, J.F.; CRUMLISH, M.; MURRAY, A. G. A baseline method for benchmarking mortality losses in Atlantic salmon (*Salmo salar*) production. **Aquaculture**, v.314, p.7–12, 2011.

SORAPUKDEE, S.; KONGTASORN, C.; BENJAKUL, S.; VISESSANGUAN, W. Influences of muscle composition and structure of pork from different breed on stability and textural properties of cooked meat emulsion. **Food Chemistry**, v. 138, p. 1892–1901, 2013.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos**. 4 ed. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2011.

TAHA, P. **Estudo de viabilidade técnico-econômica da produção de surimi**. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

THORSTAD, E.B., FLEMING, I. A.; MCGINNITY, P.; SOTO, D.; WENNEVIK, V.;

WHORISKEY, F. Incidence and impacts of escaped farmed Atlantic salmon *Salmo salar* in nature. **Norwegian Institute for Nature Research (NINA)** Spetial Report 36.2008. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-aj272e.pdf>> Acesso em: 15 out. 2014.

TOBIN, B. D.; O'SULLIVAN, M. G.; HAMILL, R. M.; KERRY, J. P. Effect of varying salt and fat levels on the sensory and physiochemical quality of frankfurters. **Meat Science**, v.92, p. 659–666, 2012.

TONIAL, I.B; OLIVEIRA, D.F.de; BRAVO, C.E; SOUZA, N.E.de; MATSUSHITA, M; VISENTAINER, J.V. Caracterização físico-química e perfil lipídico do salmão (*Salmo salar* L.). **Alimentos e Nutrição**. v.21, n.1, p. 93-98. Paraná. 2010.

UENOJO, M.; MARÓSTICA JUNIOR, M.R.; PASTORE, G.M. Carotenoides: propriedades, aplicações e biotransformação para formação de compostos de aroma. **Química Nova**, v.30, n.3, p. 616-622, 2007.

UYHARA, C. N. S.; OLIVEIRA FILHO, P. R. C. de.; TRINDADE, M. A.; VIEGAS, E. M. M. Adição de corantes em salsichas de tilápia do Nilo: efeito sobre a aceitação sensorial. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 11, n. 4, p. 271-278, 2008.

WILSON, R. P.; COWEY, C. B. Amino acid and composition of whole body tissue os rainbow trout and atlantic salmon. **Aquaculture**, n. 48, p. 373-376, 1985.

8 ANEXOS

ANEXO A – Questionário de estudo do perfil do consumidor do teste sensorial da salsicha de Salmão.

Nome:
Sexo: <input type="checkbox"/> feminino <input type="checkbox"/> masculino
Idade: <input type="checkbox"/> 18-25 <input type="checkbox"/> 26-35 <input type="checkbox"/> 36-45 <input type="checkbox"/> 46-55 <input type="checkbox"/> 56-65 <input type="checkbox"/> >66
Renda familiar mensal: (SM: Salário Mínimo = R\$724,00)
<input type="checkbox"/> 1 a 5 SM <input type="checkbox"/> >5 a 10 SM <input type="checkbox"/> >10 a 20 SM <input type="checkbox"/> > 20 a 30 SM <input type="checkbox"/> >30 SM
Você consome produtos EMBUTIDOS (salame, mortadela, linguiça, salsicha)?
<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
Você consome SALSICHA?
<input type="checkbox"/> não consumo <input type="checkbox"/> raramente <input type="checkbox"/> às vezes <input type="checkbox"/> frequentemente <input type="checkbox"/> sempre

ANEXO B – Ficha de avaliação do sabor e textura de cada amostra de salsicha entregue aos provadores.

Você está recebendo uma amostra de SALSICHA DE SALMÃO. Por favor, PROVE e avalie o produto respondendo na escala abaixo o quanto você gostou da amostra:

desgostei não gostei gostei
muitíssimo nem desgostei muitíssimo

O que você mais gostou? _____
O que você menos gostou? _____

Agora, responda usando a escala abaixo o quanto você gostou da TEXTURA da amostra:

desgostei não gostei gostei
muitíssimo nem desgostei muitíssimo

O que você mais gostou? _____
O que você menos gostou? _____

Comentários: _____
