



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
ESCOLA DE QUÍMICA E ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIA DE
ALIMENTOS

**INCLUSÃO DE CARNE DE CORVINA (*Micropogonias
furnieri*) EM EMBUTIDO DO TIPO SALAME ITALIANO**

Yessenia Elizabeth Díaz Guevara

Prof. Dr. Carlos Prentice-Hernández

ORIENTADOR

Dra. Michele Moraes de Souza

CO-ORIENTADORA

Rio Grande, RS

2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
ESCOLA DE QUÍMICA E ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIA DE
ALIMENTOS

**INCLUSÃO DE CARNE DE CORVINA (*Micropogonias
furnieri*) EM EMBUTIDO DO TIPO SALAME ITALIANO**

Dissertação apresentada como
parte dos requisitos para obtenção
do título de Mestre em Engenharia
e Ciência de Alimentos.

Mestranda: Eng^a Industrial Yessenia Elizabeth Díaz Guevara

Prof. Dr. Carlos Prentice-Hernandez

ORIENTADOR

Dra. Michele Moraes de Souza

CO-ORIENTADORA

Rio Grande, RS

2014

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus, que cuidou sempre de mim através de muitas maneiras e que nas horas difíceis, me deu forças para seguir adiante e a toda minha família, que sempre acreditou no meu esforço e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Durante todo o período de trabalho muitas pessoas foram responsáveis para que este chegasse ao fim, principalmente Deus, que foi a força maior que me fez ter empenho e conseguir atravessar os obstáculos, seguindo adiante com o trabalho até o fim.

Agradeço infinitamente a meus pais, Alonso Díaz e Reyna Guevara, por acreditarem sempre em mim e pelo apoio incondicional em todo momento pelo carinho e amor. A meus irmãos Dany, Nancy e Josué pelo apoio, amor e por acreditarem em mim ainda nos momentos mais difíceis.

A meu namorado Marcos pela compreensão, amor e apoio quando precisei, a dona Zenaide e seu Edemar por ser como uns pais para mim durante minha estadia aqui no Brasil nos últimos meses. Às minhas amigas e colegas Renata e Carolina pelos momentos de descontração, pessoas que sempre acreditaram em meu potencial.

Quero agradecer aos meus amigos da FURG, do Laboratório de Tecnologia de Alimentos: Sabrine, Dennis, Meritane, Ana Paula, Gilberto, Márcia, Michelinha, Bruna, Louise, Claudio por terem me auxiliado em pequenas e grandes coisas, que foram de grande importância para a formação deste trabalho e de forma mais especial a Janise, Sandriane, e Inajara, vocês ficarão em meu coração. Ao William por ter me ajudado nos inícios de meu mestrado e pelos conselhos.

Agradeço aos demais amigos da Pós Graduação Mery, Tatiane Rego e Renata Trindade por me ajudaram no primeiro ano do mestrado com as aulas, pessoas sempre dispostas e sinceras.

Agradeço aos professores Carlos e Myriam por toda a orientação durante esses dois anos de mestrado.

Agradeço à Dra. Michele Moraes de Souza pela co-orientação durante este segundo ano do mestrado, por acreditar em mim e pela amizade.

Agradeço aos outros laboratórios da FURG – Campus Cidade, como o Laboratório de Ciência de Alimentos, de Engenharia Bioquímica, de Bioprocessos, de Análise Sensorial, de Biotecnologia de Alimentos e de Controle de Alimentos pelo empréstimo de reagentes e equipamentos quando foi necessário.

Agradeço à Empresa SACCO do Brasil, pela doação dos micro-organismos que utilizei como culturas starter, à empresa Duas Rodas Industrial Ltda, pela doação dos ingredientes e à Indústria Pescal, pela doação do pescado como matéria-prima para a elaboração dos embutidos.

À Universidade Federal de Rio Grande (FURG) pela oportunidade de estudar em tão maravilhoso e excelente lugar, muito competente e ao Programa OEA/GCUB por ter acreditado em mim e dado esta grandiosa oportunidade, este sonho realizado. E a todos aqueles que não estão mencionados aqui. MUITO OBRIGADA!!

RESUMO

O salame é um produto cárneo industrializado adicionado de toucinho, culturas starter e outros ingredientes, embutido em envoltórios naturais e/ou artificiais, curado, fermentado, maturado, defumado ou não e dessecado. O modo de processamento do salame tem apresentado muitas diversificações, com isto a inclusão de carne de pescado no salame surge como alternativa viável, pois permite o aproveitamento de pescados de baixo valor comercial e de pouco consumo pela população. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi obter um embutido de tipo salame italiano com inclusão de carne de corvina (*Micropogonias furnieri*). Foram avaliadas a qualidade físico-química, estabilidade lipídica, análises microbiológicas e avaliação sensorial do salame, elaborando três formulações diferentes, um salame padrão (sem adição de pescado) e dois com inclusão de carne de corvina, 5 e 30%, respectivamente. Os salames processados resultaram num produto com valores de pH entre 5,12 para o salame com 30% de carne de corvina a 5,22 para o salame padrão. Através de Análise de Perfil de Textura (TPA) foram avaliados os efeitos na dureza, coesividade, elasticidade e mastigabilidade, sendo o salame adicionado de 30% de corvina o que apresentou a maior dureza com 157,66 N. Em relação à cor dos salames, a luminosidade (L^*) variou entre 38,81 para o salame com 5% de pescado a 45,98 para o salame com 30% de pescado, tendência a vermelho (a^*) entre 13,61 para o salame com 5% de pescado a 15,51 para o salame padrão e tendência ao amarelo (b^*) de 6,37 para o salame com 30% de carne de corvina a 8,06 para o salame padrão. Observaram valores de umidade entre 23,6 a 33,15%, para o salame com 5% de corvina e o adicionado com 30% de corvina, respectivamente, para lipídios entre 23,00% para o salame padrão a 27,8% para o salame com 5% de corvina, para proteína de 33,7 a 39,9% para o salame com 30% e o adicionado com 5% de corvina, respectivamente, e cinzas entre 6,22 a 8,60% para o salame com 30% de corvina e o salame padrão, respectivamente. Na oxidação lipídica, o salame que apresentou menor oxidação foi o salame com 30% de pescado com 1,014 mg ma/kg após 15 dias de maturação. Nas análises microbiológicas das três formulações não foram detectados presença de *Staphylococcus* coagulase positiva, *Salmonella spp.* ausente em 25 g e coliformes a 45 °C. Para o teste de aceitabilidade das amostras de salame, ao utilizar a escala hedônica de 9 pontos, o salame com adição de 5% de carne de corvina obteve a melhor aceitação global com 7,29 e apresentou uma intenção de compra de 43,33% dos participantes.

Palavras-Chave: embutido, carne, corvina, processamento.

ABSTRACT

Salami is an industrialized meat product added with pork fat, starter culture and other ingredients, embedded in natural or artificial wrappings, cured, fermented, matured, smoked or not-smoked and desiccated. The processing mode of salami has many diversifications, herewith the inclusion of fish meat in the salami arises as viable alternative, because it permit the use of low commercial value fish that is little consumed by the population. In this context, the objective of this work was to obtain a sausage of type salami including with meat of whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*). It was evaluated, the physicochemical quality, lipid stability, microbiological analysis and sensory evaluation, developing three different formulations, a standard salami (no fish added) and two others added with croaker meat, 5% and 30%, respectively. The processed salami result in a product with pH between 5.12, salami with 30% of croaker meat, and 5.22 to the standard salami. Through Texture Profile Analysis (TPA) the effect of hardness, cohesiveness, elasticity and chewiness were evaluated. The salami added with 30% of croaker showed high hardness, 157.66 N. Relative to salami color, the luminosity (L*) ranged between 38.81 to the salami with 5% of fish until 45.98 to the salami with 30% of fish. The tendency to red (a*) ranged between 13.61 to the salami with 5% of fish until 15.51 to the standard salami, and tending to yellow (b*) ranged between 6.37 to the salami with 30% of croaker meat until 8.06 to the standard salami. It was observed value of moisture between 23.6-33.15%, to the salami with 5% of croaker and the other added with 30% of croaker, respectively; lipids between 23.0% to the standard salami until 27.8% to the salami with 5% of croaker; protein between 33.7-39.9% to the salami with 30% and the other added with 5% of croaker, respectively; and ashes between 6.22-8.6% to the salami with 30% of croaker and to the standard salami, respectively. The lipid oxidation, the salami added with 30% of fish showed lower oxidation with 1,014 mg ma/kg after 15 days of maturing. The microbiological analyze performed in the three formulations, didn't show *Staphylococcus* coagulase positive presence, *Salmonella* spp absence in 25 g and coliforms at 45°C. To acceptability of salami samples using hedonic scale of 9 points, the salami added with 5% of croaker meat got overall best acceptance with o value of 7.29 and showed an intention to purchase of 43.33% of the participants

Key-words: sausage, meat, croaker, processing.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Formulações utilizadas na elaboração de salame tipo italiano com adição de carne de corvina.....	38
Tabela 2: Composição proximal da carne de corvina.....	48
Tabela 3: Composição proximal da carne suína.....	49
Tabela 4: Valores de pH dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação	50
Tabela 5: Medida da acidez titulável em g de ácido total/100g de salame dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação.....	51
Tabela 6: Composição proximal (B.U) dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação	52
Tabela 7: Composição proximal (B.S) dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação	53
Tabela 8: Parâmetros de textura dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação	54
Tabela 9: Parâmetros da cor dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação.....	56
Tabela 10: Medida do ácido tiobarbitúrico (TBA) mg ma/kg de salame dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação.....	57
Tabela 11: Resultados de análises microbiológicas dos salames padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação (15 dias)	59
Tabela 12: Valores médios de notas para aparência, cor, sabor e aceitação global dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação.....	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>)	24
Figura 2: Carne de pernil suíno	25
Figura 3: Fluxograma do processamento de salame tipo salame italiano com adição de carne de corvina.....	39
Figura 4: Trituração das carnes	40
Figura 5: Aspecto da massa cárnea.....	40
Figura 6: Detalhe do embutimento da massa cárnea	41
Figura 7: Aspecto visual dos embutidos crus antes da maturação	41
Figura 8: Índice de aceitação para aparência, cor, sabor e aceitação global dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina... ..	61
Figura 9: Resultados da “intenção de compra” dos salames padrão e com adição de carne de corvina	62
Figura 10: Salames padrão (a), com 5% de corvina (b) e 30% de corvina (c)	62

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA = Análise de variância

APT = Análise de perfil de textura

Aw = Atividade de água

BHI = Infusão cérebro coração

B.S. = Base seca

BS = Bismuto sulfito

B.U. = Base Úmida

CEP = Comitê de Ética em Pesquisa

CIE = Comissão internacional de iluminação

C. botulinum = *Clostridium botulinum*

EQA = Escola de Química e Alimentos

H₃BO₃ = Ácido bórico

HCl = Ácido clorídico

HNO₂ = Ácido nitroso

Lb. curvatus = *Lactobacillus curvatus*

Lb. plantarum = *Lactobacillus plantarum*

Lb. sake = *Lactobacillus sake*

LIA = Lysine Iron agar

LST = Lauril Sulfato Triptose

LTA = Laboratório de Tecnologia de Alimentos

MSCM = Carne mecanicamente separada de frango

MSSM = Carne mecanicamente separada de foca

SPH = Hidrolisado de proteína de foca

mg ma/kg = Miligramas de malonaldeído por kilograma

N/100g = Nitrogênio em 100 gramas

NaNO₂ = Nitrito de sódio

NaNO₃ = Nitrato de sódio

NaOH = Hidróxido de sódio

P. acidilactici = *Pediococcus acidilactici*

P. pentosaceus = *Pediococcus pentosaceus*

pH = Potencial hidrogeniônico

RP = Rappaport vassiliardis

SC = Selenito cistina

TBA = Ácido tiobarbitúrico

TBARS = Substancias reativas ao ácido tiobarbitúrico

TCA = Ácido tricloroacético

ton/ano = Toneladas por ano

TSI = Triple sugar iron

UPP = Unidade de Processamento de Pescado

XLD = Xilose lisina desoxicolato

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo geral.....	17
2.2 Objetivos específicos.....	17
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	18
3.1 Proteínas.....	18
3.1.1 Propriedades funcionais das proteínas	19
3.2 Lipídios	20
3.2.1 Reações químicas	21
3.2.1.1 Rancidez oxidativa	21
3.3. Pescado e suas características	21
3.3.1 Corvina.....	22
3.4 Carne suína e suas características.....	24
3.5. Processamento do salame	25
3.5.1 Tipos.....	25
3.5.2 Processo e significado das operações	27
3.5.2.1 Matéria-prima.....	27
3.5.2.2 Mistura	27
3.5.2.3 Embutimento	28
3.5.2.4 Fermentação	28

3.5.2.5	Maturação	30
3.5.2.6	Produto final	31
3.5.3	Funções dos ingredientes e insumos na formulação	31
3.5.3.1	Gordura	31
3.5.3.2	Cultura starter.....	31
3.5.3.3	Cloreto de sódio	32
3.5.3.4	Nitratos e nitritos.....	33
3.5.3.5	Açúcares (sacarose).....	33
3.5.3.6	Fosfatos	34
3.5.3.7	Antioxidantes	34
3.5.3.8	Especiarias.....	35
3.6	Salame com adição de outros diferentes tipos de carnes.....	35
4.	MATERIAL E MÉTODOS	37
4.1	Matérias-primas.....	37
4.2	Insumos e cultura starter	37
4.3	Reagentes químicos.....	37
4.4	Meios para determinações microbiológicas	38
4.5	Processamento e formulação de salame	38
4.6	Determinações analíticas das matérias-primas e do produto final	41
4.6.1	Determinação de pH	41
4.6.2	Acidez titulável	42
4.6.3	Composição proximal	42
4.6.4	Nitrogênio de bases voláteis totais (N-BVT)	42

4.6.5 Medida de ácido tiobarbitúrico (TBA).....	43
4.6.6 Textura	43
4.6.7 Cor.....	43
4.6.8 Análises microbiológicas	44
4.7 Análise sensorial	45
4.7.1 Comité de ética.....	45
4.7.2 Teste de aceitabilidade	45
4.8 Análise estatística.....	46
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
5.1 Testes preliminares realizados para obtenção de salame tipo italiano com inclusão de carne de corvina.....	47
5.2 Caracterização das matérias-primas	47
5.2.1 pH e acidez da carne de corvina.....	47
5.2.2 Composição proximal da carne de corvina e carne suína.....	48
5.2.2.1 Carne de corvina.....	48
5.2.2.2 Carne suína.....	49
5.2.3 N-BVT e TBA da carne de corvina.....	49
5.3 Caracterização do produto final	50
5.3.1 pH.....	50
5.3.2 Acidez titulável	51
5.3.3 Composição proximal dos salames	52
5.3.4 Textura	54
5.3.5 Cor.....	55
5.3.6 Medida do ácido tiobarbitúrico (TBA).....	57

5.3.7 Análises microbiológicas	58
5.3.8 Análises sensorial	60
6. CONCLUSÕES	63
7. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	64
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
9. APÊNDICE.....	75

1. INTRODUÇÃO

A carne é um alimento com grande valor nutricional, comercial e social, mas apresenta uma limitada vida útil. Visando a preservação da carne, foram desenvolvidos alguns procedimentos como a secagem, salga e fermentação (VIOTT; STOLBERG; PELIZER, 2006).

Os embutidos estão entre as formas mais antigas de processamento de carnes. Estes são preservados por um conjunto de métodos, dentre os quais estão a secagem, salga, defumação e condimentação (PARDI et al., 2001).

Entende-se por salame, o produto cárneo industrializado obtido de carne suína ou suína e bovina, adicionado de toucinho e outros ingredientes, embutido em envoltórios naturais e/ou artificiais, curado, fermentado, maturado, defumado ou não e dessecado (BRASIL, 2000). Um dos produtos cárneos mais interessantes e de alto valor agregado, cujo modo de fabricação é diverso conforme o país de procedência.

No Brasil, a fabricação de embutidos crus fermentados iniciou-se com a colonização de imigrantes italianos e alemães, principalmente na região sul do país, onde os imigrantes encontraram condições favoráveis e iniciaram a produção caseira que, com o passar do tempo, deu origem as pequenas fábricas (OLIVEIRA, 2009; TERRA et al., 2003). Portanto é devido a isso que a produção de salame tem uma significativa relevância no mercado sendo a região Sul do país, o maior consumidor.

Com o aumento da população mundial, e a pesca a beira de exceder os limites sustentáveis de 100 milhões de ton/ano, existe obviamente um aumento na necessidade de se utilizar recursos marinhos com mais inteligência e precaução, uma vez que grande parte do pescado pode ser utilizada para a elaboração de alimentos nutritivos e de baixo custo, bem como para o desenvolvimento de novos produtos que vão ao encontro não só das demandas de consumo, mas também das novas atitudes de consumo.

Os esforços desta pesquisa estão centrados em oferecer um novo tipo de produto, tendo como desafio satisfazer as necessidades e exigências do consumidor e ao mesmo tempo, tentando modificar suas atitudes de consumo por meio de um alimento com melhores propriedades nutricionais que oferecem maiores benefícios para a saúde humana. Portanto, o objetivo deste trabalho foi obter um embutido tipo salame italiano com substituição parcial da carne suína pela carne de corvina, e que fosse aceito pelos consumidores.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Obter embutido de tipo salame italiano com inclusão de carne de corvina.

2.2 Objetivos específicos

- Estabelecer a melhor metodologia para obtenção de embutido do tipo salame italiano mediante a inclusão de carne de corvina.

- Avaliar os resultados obtidos em relação à qualidade físico-química, microbiológica e sensorial que apresenta o embutido do tipo salame italiano adicionado de carne de corvina.

- Verificar os efeitos em relação à cor, sabor, aroma, aparência e textura com a substituição parcial de carne suína por carne de corvina.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Proteínas

As proteínas são compostos poliméricos complexos, formados por moléculas orgânicas, e estão presentes em toda matéria viva. A palavra proteína é proveniente da palavra grega *proteios*, que significa “que tem primazia” e são fundamentais para a vida. Exercem várias funções biológicas, que incluem as contráteis (miosina, actina), estruturais do corpo (colágeno, queratina), biocatalisadoras (enzimas), hormonais (insulina, glucagon, hormônios da tireoide), de transferência (hemoglobina que transporta oxigênio e transferrina que transporta ferro) e de reserva (ovoalbumina, caseína) (RIBEIRO; SERAVALLI, 2007).

As peculiaridades do organismo humano e a importância das proteínas na estrutura e funcionamento celular determinam a necessidade de que as proteínas estejam presentes na dieta alimentar. Esta é traduzida principalmente pelo teor e proporções de aminoácidos essenciais, que são aqueles que o organismo humano não é capaz de sintetizar. As proteínas alimentares são digeríveis, não tóxicas e palatáveis (GEROMEL; FORSTER, 1982). Nos alimentos, as proteínas exercem várias e importantes propriedades funcionais, sendo responsáveis principalmente pelas características de textura. Isto as torna um importante ingrediente utilizado na fabricação dos mais variados produtos alimentícios.

Quimicamente, as proteínas são compostos heteropoliméricos constituídos por aminoácidos unidos entre si por ligações amídicas, denominadas ligações peptídicas. Para que seja considerada proteína, um polímero de aminoácidos deve possuir uma massa molecular aproximada entre 6.000 e 1.000.000 Daltons. São vinte os aminoácidos mais frequentemente encontrados nos alimentos. O número e a sequência em que cada um aparece, o tamanho da cadeia e a conformação molecular tridimensional são os responsáveis pela diversidade de proteínas encontradas, não somente nos alimentos, mas em toda a natureza. As proteínas contêm, em média, os seguintes elementos: 50-55% de carbono, 20-23% de oxigênio, 15-18% de nitrogênio, 6-8% de hidrogênio e 0-4% de enxofre (RIBEIRO; SERAVALLI, 2007).

As proteínas podem ser simples, conjugadas ou derivadas. As proteínas simples são as compostas apenas por aminoácidos, enquanto as conjugadas são compostas por uma parte protéica, constituída de aminoácidos, e uma parte não protéica, denominada grupo prostético que pode ser um lipídeo, um ácido nucléico, um carboidrato, um

composto inorgânico, etc. já as derivadas podem ser obtidas a partir de proteínas simples ou conjugadas, por hidrólise ácida ou enzimática (RIBEIRO; SERAVALLI, 2007).

3.1.1 Propriedades funcionais das proteínas

Segundo RIBEIRO; SERAVALLI (2007) a qualidade de um alimento é definida pela sua composição, suas propriedades nutricionais e também funcionais. As propriedades funcionais de um ingrediente são as que determinam sua utilização, estas são definidas como as propriedades físico-químicas que afetam seu comportamento em sistemas alimentares durante o preparo, processo, armazenamento, consumo, e contribuem para a qualidade e para atributos sensoriais dos alimentos.

O termo propriedade funcional é definido como toda propriedade não-nutricional que influi no comportamento de certos componentes de um alimento. A somatória das propriedades funcionais de um alimento ou ingrediente alimentício é referido como “funcionalidade”. O “valor funcional” é uma característica de funcionalidade de um produto ou ingrediente alimentício que aumente sua aceitação e utilização (ORDOÑEZ et al., 2005a).

As principais propriedades funcionais das proteínas são aquelas que as tornam capazes de contribuir para as características desejáveis de um alimento e são inúmeras; entre elas, podemos mencionar tamanho, composição e sequência de aminoácidos, conformação (estruturas secundária, terciária e quaternária), carga líquida, distribuição das proteínas e capacidade de reação com outros componentes (CHEFTEL et al., 1993). A avaliação das proteínas quanto às suas propriedades funcionais é um problema bastante complexo por causa da grande diversidade de estruturas e conformações, e de possíveis interações com outros componentes dos alimentos como lipídeos, carboidratos, água, íons, e outras proteínas (ORDOÑEZ et al., 2005a).

As propriedades funcionais das proteínas podem ser modificadas por agentes físicos, químicos e biológicos, nos processos de obtenção ou isolamento de proteínas. O tipo de extração empregado, a temperatura, o pH, a força iônica, as condições de secagem e de armazenamento da proteína isolada, são todos fatores que podem afetar as suas propriedades funcionais (RIBEIRO; SERAVALLI, 2007).

3.2 Lipídios

Pertencem ao grupo dos lipídios as substâncias que, em geral, são solúveis em solventes orgânicos e insolúveis ou ligeiramente solúveis em água. Contêm um grande número de diferentes tipos de substâncias, incluindo acilgliceróis, ácidos graxos e fosfolipídeos, compostos a estes relacionados, derivados e, às vezes, esteróis e carboidratos. Os triacilgliceróis são os lipídios mais comuns em alimentos, formados predominantemente por produtos de condensação entre glicerol e ácidos graxos, usualmente conhecidos como óleos ou gorduras (RIBEIRO; SHINTAKU, 2004). Segundo ORDOÑEZ et al. (2005a) os lipídios são importantes devido aos seguintes aspectos:

- Sua abundância em grande número de alimentos, muitos deles de grande interesse econômico, como leite, manteiga, margarina e embutidos.
- Sua importância nutritiva, já que constituem o principal aporte energético da dieta, provendo 37,7 kJ, ou seja, aproximadamente o dobro da energia proporcionada pelas proteínas e pelos carboidratos; no mundo ocidental, considera-se que eles suprem pelo menos 45% das necessidades energéticas. Além disso, são veículo de vitaminas lipossolúveis (A, E, D e K) e de ácidos graxos insaturados essenciais; contribuem para melhorar o paladar e a sensação de saciedade depois de comer.
- Exercem uma importante função na estrutura, na composição e na permeabilidade das membranas e das paredes celulares. São os componentes majoritários do tecido adiposo, que serve de isolamento para o organismo e como proteção para os órgãos internos, contribuindo, ao mesmo tempo, para a configuração do corpo.
- Em determinados alimentos, são encontrados formando emulsões. Em alguns processos, é preciso mantê-los; em outros, eliminá-los e, às vezes, modificá-los e estabilizá-los.
- Entre os componentes desse grupo de princípios imediatos, há alguns compostos que, por sua natureza anfifílica, constituem excelentes estabilizantes.
- São suscetíveis a fenômenos de deterioração (rancificação e lipólise), que provocam alterações nas características sensoriais dos alimentos.

- São suscetíveis a processos de transformação estrutural que, ao mudar suas propriedades físico-químicas, os tornam mais aptos para determinadas aplicações.
- Desempenham importantes papéis tecnológicos: emulsificantes, texturizantes, aromatizantes, umectantes, transmissão de calor a alta temperatura, etc.

3.2.1. Rancidez oxidativa

A rancidez oxidativa é a principal responsável pela deterioração de alimentos ricos em lipídios, porque resulta em alterações indesejáveis de cor, sabor, aroma e consistência do alimento. A oxidação lipídica envolve uma série extremamente complexa de reações químicas, que ocorre entre o oxigênio atmosférico e os ácidos graxos insaturados dos lipídios (BORGIO; ARAÚJO, 2005).

A rancificação limita o tempo de conservação de muitos alimentos, já que pode desenvolver-se mesmo com conteúdo de gordura de apenas 1%. A oxidação da gordura é conhecida também como auto-oxidação ou rancificação auto oxidativa devido ao caráter autolítico do processo. O efeito nocivo das reações de oxidação dos lipídios pode ser minimizado basicamente com refrigeração, acondicionamento e armazenamento corretos (HAMILTON, 1994).

3.3 Pescado e suas características

Um dos principais requisitos para a industrialização de um determinado produto é a garantia do fornecimento qualitativo da matéria prima, respeitando padrões estabelecidos de parâmetros como tamanho e forma. O pescado em geral, contraria grande destas exigências, por algumas espécies apresentarem formatos completamente distintos. Para o processamento de pescado devem-se considerar as diferenças bioquímicas existentes entre o músculo branco e escuro, a composição química e a fragilidade da textura entre as diferentes espécies. Entretanto, esta diversidade de espécies proporciona características de sabor distintas, passando a ser uma grande vantagem, pois as diferenças em sabor entre elas podem proporcionar um vasto número de produtos elaborados (OGAWA; MAIA, 1999).

Pescados migratórios possuem músculos escuros, apresentam maiores quantidades de hemoproteínas como mioglobinas e citocromos que dão a coloração escura. Os pescados que desenvolvem uma menor atividade migratória possuem

músculo com coloração branca, apresentando uma pequena quantidade destas proteínas (AYALA, 2001).

A composição química dos pescados varia de espécie e de um indivíduo a outro, dependendo dos fatores como sexo, idade, ambiente e das estações do ano. O conhecimento da composição proximal do pescado tem importância fundamental na aplicação de diferentes processos tecnológicos. O músculo do pescado pode conter 60 a 85% de umidade, 20% de proteína bruta, 1 a 2% de cinzas, 0,3 a 1% de carboidratos e 3 a 36% lipídeos (OGAWA; MAIA, 1999). Em termos de proteínas, 100 g de carne de pescado equivalem em média à mesma quantidade que a carne de mamíferos e aves, porém as proteínas de pescado apresentam digestibilidade de 90 a 100%, valores que são ligeiramente maiores que da carne bovina e frangos que corresponde a 90% e 87%, respectivamente (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994).

As proteínas musculares do pescado apresentam a vantagem de possuir alto valor biológico, decorrente de alta sensibilidade à hidrólise e composição balanceada em aminoácidos, particularmente daqueles que costumam ser os limitantes em proteínas de origem vegetal, como a metionina e cisteína (NEVES; MIRA; MARQUEZ, 2004).

As proteínas sarcoplasmáticas, miofibrilares e as do tecido conjuntivo são sob o ponto de vista tecnológico as mais importantes. As sarcoplasmáticas, solúveis em água, encontradas no plasma celular, atuam como enzimas e transportadoras de oxigênio, correspondem de 18 a 20% da proteína total. As miofibrilares, em maior proporção, 65 a 80% correspondem à estrutura fibrilar e atividade muscular, são representadas principalmente pela miosina e actina, solúveis em soluções salinas. As proteínas do tecido conjuntivo que se concentram ao redor das fibras musculares e da pele incluem principalmente o colágeno, compreende de 3 a 5% do total de proteínas, são solúveis em soluções salinas concentradas e facilmente solubilizadas por aquecimento. Os lipídeos de pescado apresentam baixa porcentagem de ácidos graxos saturados e altos de ácidos graxos poliinsaturados, salientando-se os da série ômega-3. Entre estes se destacam os ácidos essenciais eicosapentaenóico (EPA) e docosahexaenóico (DHA) (LUZIA et al., 2003).

3.3.1 Corvina

A corvina (*Micropogonias furnieri*) é considerada um dos mais importantes recursos costeiros da plataforma Sul do Brasil, podendo atingir 70 cm de comprimento. Apresenta ampla distribuição geográfica, sendo encontrada no Atlântico, desde o

México até Argentina (ELDRON; GILLANDERS, 2002). Possui grande tolerância às variações de salinidade, o que facilita a alimentação e melhores condições para proteger-se de predadores. É um pescado onívoro e prefere uma dieta baseada em pequenos crustáceos como caranguejos e camarões (COSTA; ARAÚJO, 2003).

No ciclo de vida desta espécie, os indivíduos jovens migram para as áreas estuarinas e os adultos alcançam o litoral para reproduzir. Dessa forma, o tamanho da população varia de um ano para outro em consequência da migração, que também ocorre devido à disponibilidade do alimento (COSTA; ARAÚJO, 2003).

Segundo BADOLATO et al. (1994), a composição proximal da corvina varia em função das estações do ano, apresentando uma oscilação de 77,2 a 83,8% em umidade, 14,5 a 20,7% em proteína, 0,8 a 1% de lipídios e 1 a 1,2% de cinzas, considerando também que estas variações podem ocorrer devido a fatores como sexo, tamanho, ciclo reprodutor e alimentação. BONACINA; QUEIROZ (2007) encontraram para a corvina valores de 78,5% para umidade, 18,80% para proteína, 1,1% de lipídios e 1,2% em cinzas.

No que se refere aos ácidos graxos insaturados MENDEZ et al. (1996), encontraram para a carne de corvina 39% de monoinsaturados e 27% de poliinsaturados considerando o lipídio total do pescado. BRUSCHI (2001) avaliando o perfil lipídico do músculo de oito espécies de pescado e encontrou para a corvina concentração de 10,9% de ácido eicosapentaenóico, valor este superior quando comparado com as outras espécies. Porém em relação ao decosahexaenóico, registrou 13,3% um valor inferior das demais espécies em estudo.

O tamanho mínimo para a captura da corvina é de 25 cm, medido da extremidade da cabeça até a nadadeira caudal e pode alcançar 80 cm de comprimento total e 6 kg (VAZZOLER, 1971). É considerada uma das espécies mais tradicionais e importantes da pesca brasileira, argentina e uruguaia (NORBIS, 1995). A corvina apresenta baixo rendimento no que se refere à carne. GONÇALVES; PASSOS (2003) utilizando a corvina na elaboração de produtos reestruturados encontraram rendimento de 32% para a carne, valor próximo ao encontrado por STORI (2000) de 34,8%, de igual forma, ao estudo realizado por BRUSCHI (2001) que obteve um rendimento de 36% para a carne. A Figura 1 apresenta à corvina.

Figura 1. Corvina (*Micropogonias furnieri*)



3.4 Carne suína e suas características

Os componentes majoritários da carne suína são a água (65-80%), as proteínas (16-22%), a gordura (3-13%) e as cinzas, também existem pequenas quantidades de outras substâncias não-protéicas (aminoácidos livres, peptídeos, nucleotídeos e creatina), carboidratos, minerais e vitaminas. A composição química da carne suína depende da espécie, idade, sexo, alimentação e zona anatômica estudada (ORDÓÑEZ et al., 2005a).

Especificando um pouco mais em relação ao corte em carne suína; o pernil contém 67,1% de água, 20,1% de proteína, 11,1% de gordura e, 1,0% de cinzas. O lombinho possui 75,3% de água, 21,1% de proteína, 2,4% de gordura e, 1,2% de cinzas. O toucinho tem 40% de água, 11,2% de proteína, 48,2% de gordura e, 0,6% de cinzas. Muitas propriedades físicas, como a cor, a textura e a firmeza da carne crua, assim como a suculência, palatabilidade e a dureza quando cozida, dependem em parte da capacidade de retenção de água da carne, intimamente relacionada com seu pH final. As proteínas da carne suína estão classificadas em três grupos; sarcoplasmáticas, miofibrilares e insolúveis (ORDÓÑEZ et al., 2005a).

A carne suína é macia e tem um sabor muito agradável, que é o motivo de sua grande aceitação. Apesar de atrair pelo sabor, a carne suína também é excelente fonte de vitaminas do complexo B, principalmente de tiamina e riboflavina (B12). A tiamina é muito importante para o metabolismo das gorduras, carboidratos e proteínas e a carne suína é uma das melhores fontes desse nutriente. A riboflavina é importante para a liberação da energia dos alimentos e é encontrada em tão grandes quantidades, apenas na carne suína e no leite. A carne suína destaca-se também pelo seu conteúdo de cálcio, fósforo, zinco, ferro e potássio. Ao consumir 85 g de carne suína uma pessoa atende aos

seguintes percentuais de suas necessidades diárias de nutrientes: 53% da tiamina, 33% da vitamina B12, 22% do fósforo, 20% da niacina, 19% da riboflavina, 18% da vitamina B6, 15% do zinco, 11% do potássio, 7% do ferro e 6% do magnésio (ROPPA, 2001). A Figura 2 apresenta a carne de pernil suíno.

Figura 2. Carne de pernil suíno.



3.5 Processamento de salame

Entende-se por salame, o produto cárneo industrializado obtido de carne suína ou suína e bovina, adicionado de toucinho, ingredientes, embutido em envoltórios naturais e/ou artificiais, curado, fermentado, maturado, defumado ou não, e dessecado (BRASIL, 2000).

A Instrução Normativa N° 22 de 31 de Julho de 2000 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) têm definido nove tipos de salame no Brasil, cujas diferenças estão na matéria-prima, granulometria e na sua condimentação.

3.5.1 Tipos

Existem vários tipos de salames produzidos no Brasil, variando conforme o calibre, os ingredientes utilizados em sua formulação, seu processamento e período de maturação. De acordo com esses critérios, os salames podem receber as seguintes denominações (BRASIL, 2000):

Salame tipo alemão: produto cárneo industrializado, elaborado a partir da carne exclusivamente suína adicionados de toucinho, moídos em granulometria fina (3 a 6 mm), embutido em envoltório natural ou artificial, curado, fermentado, maturado, defumado ou não e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação.

Salame tipo calabrés: produto cárneo industrializado elaborado de carne suína ou suína (mínimo 60%) e bovina, adicionado de toucinho, moídos em granulometria média entre 10 e 15 mm, adicionado de ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial curado, fermentado e maturado e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação. O produto é caracterizado pelo sabor picante e calibre de 80 mm, tendo como ingrediente obrigatório à pimenta calabresa.

Salame tipo friolano: produto cárneo industrializado elaborado exclusivamente de carne suína e toucinho, adicionado de ingredientes, moídos em granulometria média entre 6 e 9 mm, embutido em envoltórios naturais ou artificiais, curado, defumado ou não, fermentado, maturado e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação.

Salame tipo hamburguês: o produto cárneo industrializado, elaborado de carne suína ou suína (mínimo de 50%) e bovina, toucinho, adicionado de ingredientes, com granulometria média entre 3 e 6 mm, embutido em envoltórios naturais ou artificiais, curado, defumado, fermentado, maturado e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação.

Salame tipo italiano: o produto cárneo industrializado, elaborado de carne suína ou suína (mínimo de 60%) e bovina, toucinho, adicionado de ingredientes, moídos em granulometria média entre 6 e 9 mm, embutido em envoltórios naturais ou artificiais, curado, defumado ou não, fermentado, maturado e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação.

Salame tipo milano: o produto cárneo industrializado, elaborado de carne suína ou suína (mínimo de 60%) e bovina, toucinho, adicionado de ingredientes, com granulometria média entre 3 e 6 mm, embutido em envoltórios naturais ou artificiais, curado, defumado ou não, fermentado, maturado e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação.

Salame tipo napolitano: o produto cárneo industrializado, elaborado a partir de carne suína ou suína (mínimo de 60%) e bovina, adicionado de toucinho, ingredientes, moídos em granulometria grossa (de 8 a 12 mm), pimenta do reino quebrada ou em grãos, alho, embutido em envoltório natural ou artificial, curado, fermentado, maturado, defumado ou não e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação.

Salaminho: o produto cárneo industrializado, elaborado de carne suína ou suína (mínimo de 60%) e bovina, toucinho, com granulometria média entre 6 e 9 mm,

embutido em envoltórios naturais ou artificiais, adicionado de ingredientes, curado, defumado ou não, fermentado, maturado e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação.

Pepperoni: o produto cárneo industrializado, elaborado de carne suína ou suína (mínimo de 50%) e bovina, toucinho, adicionado de ingredientes, com granulometria média entre 3 e 6 mm, embutido em envoltórios naturais ou artificiais, apimentado, curado, fermentado, maturado, dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação, defumado ou não. Apresenta como ingrediente obrigatório a páprica (pimentão vermelho picante), sendo permitida a adição de proteínas não-cárneas no teor máximo de 2% na forma de proteína agregada.

3.5.2 Processo e significado das operações

O método de fabricação do salame resume-se na moagem ou trituração da carne, pré-cura, mistura e condimentação, embutimento, fermentação e maturação de acordo com YAMADA (1995).

3.5.2.1 Matéria-prima

Antes de iniciar a elaboração do salame deve-se ter a matéria-prima básica de origem animal: carne, gordura e outros tecidos. Tradicionalmente se utiliza carne bovina e suína. Prefere-se carne de animais adultos para embutido maturados por suas propriedades de capacidade de retenção de água, cor, etc. Porém, carnes de várias outras espécies são objetos de estudos para verificar a possibilidade de utilização na elaboração de embutidos fermentados (ORDOÑEZ et al., 2005b). Esses estudos visam o desenvolvimento de novos produtos, com características peculiares, bem como agregar valor às carnes de espécies de animais típicos de determinadas regiões ou etnias (CARIONI et al., 2001). As características finais únicas dos salames dependem também do tipo e qualidade da carne utilizada.

3.5.2.2 Mistura

Nesta etapa se compreendem a trituração e mistura da massa cárnea, entre si e com os demais ingredientes. Para triturar ou picar a carne empregam-se máquinas picadoras, cútter e moedores coloidais, dependendo do tamanho da partícula e levando em conta que a trituração muito intensa prejudicaria o produto, pois poderiam surgir problemas na ligação dos componentes. Com a trituração, tem-se uniformidade maior

do produto, já que se consegue tamanho uniforme de partícula, facilita-se a distribuição homogênea dos ingredientes e o amaciamento da carne ao subdividi-la em partículas menores. Este é um dos processos que apresenta maior risco de contaminação microbiana, por contato da carne com os equipamentos ou pela adição de matérias-primas ou aditivos sem esterilização; é importante ter as melhores condições higiênicas possíveis (PARDI et al., 2001).

Segundo ORDOÑEZ et al. (2005b) a trituração e a mistura dos ingredientes são feitas na seguinte ordem:

- Carnes magras em pedaços, junto com o sal, agentes de cura e fosfatos, batendo até obter mistura homogênea.
- Água em forma de gelo para não aumentar a temperatura da massa e favorecer a solubilização das proteínas.
- Carnes gordas, toucinho.
- Demais ingredientes e condimentos, batendo até obter a mistura homogênea.

A temperatura final não deve ultrapassar 15 °C, a temperatura mais adequada de maneira geral, é de -2 a 2 °C. Não é aconselhável utilizar carne fresca a temperatura ambiente (ORDOÑEZ et al., 2005b).

3.5.2.3 Embutimento

O processo de embutir tem a finalidade de dar forma ao produto cárneo; tradicionalmente utilizam-se tripas de calibre distintas, de origem natural ou artificial, dependendo do produto que vai ser elaborado. O processo de embutimento consiste em introduzir a massa já preparada na tripa previamente selecionada e disposta para esse fim. Para isso, utilizam-se embutidoras da forma descontínua (a pistão) ou contínua (à vácuo), dependendo das necessidades para elaboração. Durante esta etapa é importante evitar a presença de ar entre a massa e a tripa, já que este prejudica o produto final. Uma vez finalizado o embutimento, as peças vão sendo individualizadas mediante fios, grampos metálicos ou cortes com facas; com isso, consegue-se um aspecto satisfatório do produto (ORDOÑEZ et al., 2005b).

3.5.2.4 Fermentação

Esta etapa ocorre em secadoras onde as peças recém-embutidas são mantidas a temperaturas compreendidas entre 22 a 27 °C e com umidade relativa em torno de 90%

ou acima, durante 48 ou 72 h. Desde o momento de introduzir na tripa, a massa sofre mudanças ambientais que favorecem o desenvolvimento de alguns dos microorganismos que se encontravam nela inicialmente. Os agentes de cura, as especiarias, a desidratação, a baixa tensão de oxigenação, a acidez e a anaerobiose favorecem uma inversão microbiológica. Consequentemente, a microbiota Gram negativa vai desaparecendo e desenvolve-se a flora Gram positiva, composta pelos gêneros *Lactobacillus*, *Micrococcus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc* e *Bacillus* no interior, e mofos e leveduras no exterior, já que estes últimos suportam bem as condições de pH e A_w que vão se criando, mas necessitam de oxigênio para poder crescer (HANSEN, 2002).

Nesta fase, ocorrem dois fenômenos importantes, nos que estão envolvidos diferentes grupos microbianos: a redução dos nitratos e a fermentação dos açúcares.

A redução dos nitratos é realizada por ação das bactérias da família *Micrococcaceae*, durante as primeiras 24 h, mais especificamente entre as primeiras 8 a 16 h, devido a que os níveis de ácido são baixos para que não se iniba sua atividade redutora. Essas bactérias possuem um sistema nitrato e nitrito-redutase que favorece o desenvolvimento das reações do curado, contribuindo para o aparecimento da cor rosa-vermelha estável característico, sua atividade é favorecida por temperaturas relativamente baixas e altas concentrações iniciais de cloreto de sódio, sendo inibidas por pH inferiores a 5. A estabilidade do pigmento nos embutidos é tanto menor quanto mais abaixo de 6 estiver o pH. Assim, quando o pH e potenciais redox são baixos, o nitrosomiocromogênio que aparece como degradação da nitrosomioglobina pode ser oxidado a colemioglobina, por ação dos peróxidos formados pelas bactérias lácticas. (GARCIA; GAGLEAZZI; SOBRAL, 2000)

A fermentação dos açúcares é realizada por ação de diferentes espécies de *Lactobacillus* homofermentativos, que fermentam os açúcares adicionados intencionalmente à massa (principalmente glicose), produzindo ácido lático via *Embden-Meyerhof* com o conseqüente decréscimo do pH. Podem estar envolvidos nesse processo *Pediococcus* e, em proporção muito menor *Lactococcus*. As bactérias lácticas heterofermentativas são indesejáveis pela produção de gás. As espécies de *Lactobacillus* mais frequentes nos embutidos e sobre tudo que atuam na etapa da fermentação são *L. curvatus*, *L. plantarum* e *L. sake* (este último o mais importante). *P. acidilactici* e *P. pentosoceus* são as espécies de mais relevância que pertencem ao gênero *Pediococcus*. São o *Lactobacillus* que causam o decréscimo rápido do pH, sobre tudo nos primeiros dias (SCHEID, 2001).

O decréscimo do pH contribui a transformação da emulsão original a gel mediante a coagulação das proteínas, também produz rápida inibição de *Pseudomonas* e outras bactérias Gram negativas presentes na massa; por outro lado, quando o pH diminui, as proteínas alcançam seu ponto isoelétrico, com o que elas perdem sua capacidade de retenção de água e o embutido se desidrata. A perda de água implica decréscimo da A_w , o que leva à inibição da microbiota não-halotolerante. Os valores do pH continuam variando durante o processo de maturação entre valores iniciais em torno de 5,5 a 5,6 até estabilizar-se em valores em torno de 4,5 e os valores da A_w diminuem desde 0,96 até valores finais de aproximadamente de 0,88. A perda de água acarreta perda de peso que oscila entre 20 e 40% do peso inicial (TERRA, 2002).

3.5.2.5 Maturação

Nesta etapa, os embutidos são submetidos a outras condições de temperatura, que podem alcançar até 12 ou 14 °C e umidade relativa de 75 a 85%. Os *Micrococcus* e *Staphylococcus* são os que mais se destacam ou atuam com o desenvolvimento de diferentes processos para se destacar ao final, na coloração, sabor e aroma dos salames. Nesta fase produz-se a maior parte da desidratação do produto, é por isso importante ter boas condições de distribuição uniforme do ar e temperaturas (CORETTI, 1971).

Durante a maturação também ocorre à hidrólise enzimática das proteínas e dos lipídios. Durante a etapa de maturação, há aumento da concentração dos compostos nitrogenados, tais como; peptídeos, aminoácidos, amônio, então durante a maturação acontecem os processo proteolíticos enzimáticos, onde alguns aminoácidos sofrem fenômenos posteriores de descarboxilação, dando lugar ao acúmulo de amônio e aminas que provocam ligeiro aumento do pH final. Por outro lado, também produzem ácidos orgânicos que, por sua vez, podem transformar-se em substâncias voláteis, como aldeídos e alcoóis, que contribuem para o sabor e aroma desses produtos. A proteólise também influi na modificação das propriedades nutritivas dos embutidos, já que aumenta a digestibilidade tanto das proteínas como dos aminoácidos considerados isoladamente (LIZASCO; CHASCO; BERIAIN, 1999).

A lipólise ocorre por ação de lipases sobre as ligações éster dos triglicerídeos, com o conseqüente aumento de glicerol, de ácidos graxos livres e de glicerídeos parciais; também podem intervir fosfolipases que liberam ácidos graxos livres a partir dos fosfolipídeos das membranas, ainda que em proporção muito menor. Estes ácidos

graxos liberados são constituintes do conjunto de substâncias voláteis que contribuem para o sabor e o aroma dos embutidos (ORDOÑEZ et al., 2005b).

3.5.2.6 Produto final

O tempo necessário em média para obtenção do salame como produto final para consumo é de aproximadamente 30 dias e com um pH final em torno de 5,4 (TERRA, 2004), que também dependerá do diâmetro utilizado.

3.5.3 Funções dos ingredientes e insumos na formulação

3.5.3.1 Gordura

Entre os componentes básicos da carne, o mais variável, tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo é a gordura. A gordura se acumula principalmente em cavidade corporal, região subcutânea e inter e intramuscular. Além do papel fisiológico, a distribuição de gordura e o conteúdo relativo a vários ácidos graxos têm importância em relação a fatores relacionados com a palatabilidade (ORDOÑEZ et al., 2005b).

A gordura é um componente utilizado na elaboração de salame, sendo presente na carne ou pela utilização de gordura dorsal (toucinho). Durante o processamento e o armazenamento, uma das mais significativas alterações que ocorrem na fração lipídica é a hidrólise dos triglicerídios pelas lipases liberando ácidos graxos livres, que são muito importantes na formação do sabor característico desses produtos (ZALACAIN et al., 1995).

A gordura tem uma função tecnológica importante na produção de salames, atua como um reservatório para componentes do sabor, e contribui com a textura e suculência do produto (SOYER; ERTAS; ÜZÜMCÜOĞLU, 2005). As gorduras presentes nas matérias-primas utilizadas na fabricação de salames, além da importante função tecnológica de contribuir com a formação das características finais, também podem determinar a vida útil do produto (TERRA, 1998).

3.5.3.2 Cultura *starter*

As culturas *starters* usadas na fabricação de embutidos cárneos fermentados apresentam como funções principais a inibição do crescimento de micro-organismos indesejáveis, redução do tempo de fabricação, homogeneidade do produto cárneo fermentado e controle do metabolismo bacteriano, propiciando melhoria das características sensoriais de sabor, aroma e textura dos produtos (RAMOS, 2005).

Também são empregadas para auxiliar o processo de cura biológica (cura lenta), atuando na redução dos nitritos e na fermentação dos açúcares, propiciando assim, a acidificação da massa e, com isso, facilitando a formação do ácido nitroso a partir do nitrito. Essas vantagens permitem uma uniformização dos salames elaborados, redução dos riscos de perdas e aumento da garantia de segurança dos produtos.

As culturas iniciadoras utilizadas em salames consistem de um ou dois micro-organismos. Um micro-organismo acidificante – como *Lactobacillus* e *Pediococcus* – que tem a função de estabilizar o produto biologicamente, e um micro-organismo nitrato-redutor, se existir nitrato na formulação. Estes micro-organismos nitrato-redutores são comumente *Micrococcus* ou *Staphylococcus* coagulase negativa (MARCHESINI et al., 1992). As culturas podem ser adquiridas em forma de pó (cultura *starter* liofilizada) aplicada diretamente na massa ou dissolvido em água algumas horas antes de sua utilização.

As culturas *starter* constam de mais de um micro-organismo, pois cada micro-organismo desempenha certas ações plenamente definidas. De acordo com TERRA (1998), os *Lactobacillus* e *Pediococcus* são acidificantes essenciais, pois, a partir de açúcares, produzem ácido lático. Essa acidificação não somente impede o desenvolvimento das bactérias indesejáveis como melhora a coloração, acelera a desidratação e comunica o típico sabor ácido, característico dos produtos fermentados. Os *Micrococcus* e *Staphylococcus* atuam na coloração, sabor e aroma dos salames. A função mais importante das bactérias ácido lácticas na fermentação de carnes é a rápida produção de ácido lático, provocando redução do pH, inibindo assim os micro-organismos patogênicos não desejados.

3.5.3.3 Cloreto de sódio (NaCl)

O cloreto de sódio ou como melhor conhecido o “sal” é um componente básico de todas as misturas de cura, sendo o único absolutamente necessário. Além de potencializar o sabor, inibe o crescimento microbiano e, portanto, limita a alteração bacteriana. Desempenha um papel importante na textura dos produtos cárneos picados, contribuindo assim, para facilitar a solubilização das proteínas miofibrilares. Sabe-se também que o sal influi no aroma dos alimentos, atua como pró-oxidante nos sistemas cárneos (ORDOÑEZ et al., 2005b).

3.5.3.4 Nitratos e nitritos

Os sais utilizados para o nitrato e nitrito são os de sódio, em especial, e os de potássio. Em sua ação de cura de produtos cárneos, dois fatores sobressaem: sua propriedade na fixação da cor e sua atuação bacteriostática, influenciando na conservação do produto e na preservação contra agentes toxinfeciosos (PARDI et al, 2001).

A adição de nitratos e nitritos de sódio ou de potássio em produtos cárneos tem várias finalidades com destaque para a estabilização da cor, contribuir com a formação do aroma, retardar a rancificação e inibir o crescimento de algumas bactérias indesejáveis, principalmente o *Clostridium botulinum* (FRANCO; LANDGRAF, 2007). Para que essas substâncias produzam os efeitos desejados, inicialmente devem sofrer algumas transformações. O nitrato de sódio (NaNO_3) adicionado na massa cárnea é reduzido a nitrito de sódio (NaNO_2) pela ação de enzimas nitrato redutases produzidas pelas bactérias, dentre as quais destacam-se as espécies da família *Micrococcaceae* (BUCKENHÜSKES, 1993). Em condições favoráveis, pH entre 5,4 e 6,0, o NaNO_2 é reduzido a ácido nitroso (HNO_2) e posteriormente em óxido nítrico (NO_2). A coloração vermelha característica das carnes curadas é devido à reação do NO_2 com a mioglobina, formando um complexo estável denominado de nitrosomioglobina (ORDÓÑEZ et al., 2005b).

O nitrito atua contra o *C. botulinum* pela inibição do crescimento da célula vegetativa durante o armazenamento, bem como por impedir a germinação de seus esporos. Porém, a quantidade de NO_2 necessária para essa finalidade é maior do que a adicionada para o desenvolvimento da cor e do sabor. Os efeitos antimicrobianos também são devido à ação do ácido nitroso, bem como de produtos de sua reação (FRANCO; LANDGRAF, 2007).

A utilização de nitrito em salames fermentados pode levar a formação de nitrosaminas, pela reação com aminas biogênicas produzidas pelo processo proteolítico que ocorre durante o processamento dos salames (GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ et al., 2003). Entretanto, a formação das nitrosaminas pode ser reduzida ou evitada pela adição de ácido ascórbico ou sorbato de potássio (BOZKURT; ERKMEN, 2002).

3.5.3.5 Açúcares (sacarose)

O açúcar também é um conservante eficaz e retarda o crescimento bacteriano. A adição de sacarose em pequenas quantidades contribui com a formação do aroma, bem como juntamente com a glicose serve como fonte de energia para o

desenvolvimento de micro-organismos desejáveis durante o processamento dos salames (ORDÓÑEZ et al., 2005b).

O açúcar cria condições redutoras durante o processo de cura, o que, faz com que as carnes curadas não desenvolvam aromas de oxidado. O açúcar melhora a cor da carne curada, pois estabelece condições redutoras que favorecem o desenvolvimento dos pigmentos cárneos desejados. Por outro lado, o açúcar serve como fonte energética para alguns micro-organismos desejáveis (*Lactobacillus*) que produzem ácido, obtendo-se um pH que acompanha as condições redutoras e favorecem a formação de pigmentos cárneos desejados (ORDÓÑEZ, et al., 2005b).

3.5.3.6 Fosfatos

Os fosfatos são utilizados em grande número de alimentos processados, devido as suas propriedades específicas na fabricação de produtos, facilitando o tratamento destes, bem como facilitando a prática de determinados métodos de elaboração. As duas grandes classes de fosfatos são os ortofosfatos, que contém um único átomo de fósforo, e os polifosfatos, que contém dois ou mais átomos de fósforo (NAKAMURA; NETO, 2003).

Dentre as propriedades funcionais dos fosfatos em pescado e derivados estão à retenção da umidade, a inibição do processo de oxidação lipídica, além de auxiliar na estabilização da cor e aumentar a vida útil do produto (UNAL et al., 2004). A melhoria da cor e do aroma aparentemente se deve a ação antioxidante dos fosfatos, e é provável que esteja relacionada à formação de complexos com metais pesados presentes em quantidades residuais como contaminantes dos sais de cura. Talvez se deva a união dos íons ferrosos aos fosfatos, já que o íon ferroso livre é um oxidante eficaz (ORDÓÑEZ et al., 2005b).

3.5.3.7 Antioxidante

Os antioxidantes são substâncias que retardam o aparecimento de alteração oxidativa nos alimentos, como o isoascorbato de sódio. Efetivamente quando as gorduras são expostas ao ar e à luz, tendem a oxidar-se e a rancificar-se, acompanhando-se de sabor e odor típicos desagradáveis. Influem no desenvolvimento da rancidez a que todas as gorduras têm tendência, a composição química, o processamento, a embalagem, as condições de armazenagem, e a presença de antioxidantes naturais na gordura (PARDI et al., 2001).

A rancificação é provocada por uma série de transformações químicas, dentre as quais se destaca a oxidativa, causada pela ação do oxigênio atmosférico nas duplas ligações dos ácidos insaturados. As substâncias antioxidantes destinam-se exatamente a inibir o ranço oxidativo, a prolongar o prazo de vida útil ou a estabilidade de óleos e gorduras de boa qualidade (PARDI et al., 2001).

3.5.3.8 Especiarias

As especiarias são produtos de origem vegetal, geralmente aromáticos, que se incorporam nos alimentos para transmitirem suas propriedades, e dessa forma, melhorar as características sensoriais. Estes produtos não são usados somente para dar sabor e cor, também exercem outras propriedades como antioxidantes das gorduras (ALVAREZ; LOPES; BARBERÁ, 2002). As especiarias não devem sobrepor o sabor do alimento, e sim atuar como coadjuvante auxiliando no sabor do produto formulado, através de seu aroma característico, favorecendo assim o desenvolvimento de alimentos com diferentes características sensoriais a partir de uma mesma matéria-prima (SOARES, 2003).

3.6 Salame com adição de diferentes tipos de carne

Vários estudos com embutido fermentado tipo salame com adição de diferentes tipos de carnes tem sido mencionados na literatura;

NASSU; BESERRA; GONCALVES (2002) obtiveram um embutido tipo salame a partir de carne de caprinos, utilizando como matéria-prima principal a carne de caprinos proveniente de animais adultos e de toucinho da região costo-lombar da carcaça suína, na proporção de 10% em relação ao peso da carne.

Outro estudo realizado para obter-se um embutido tipo salame foi utilizando carne de ovelhas de descarte. O objetivo deste trabalho foi produzir embutido fermentado com carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos em dois sistemas de alimentação. Na produção dos embutidos utilizou-se 80% de carne ovina e 20% de carne suína. Foram aceitos pelos consumidores, sendo sua elaboração uma alternativa importante para agregar valor à carne de ovelhas de descarte (PELEGRINI et al., 2008).

Um estudo mais inovador, foi o trabalho desenvolvido por SHAHIDI et al. (1997) que consistiu em avaliar as características e propriedades de Chiken-Seal Salame, elaborado a partir de carne mecanicamente separada de frango (MSCM), na qual a carne mecanicamente separada de foga (MSSM) ou hidrolisado de proteína de

foca (SPH), foram utilizados em porcentagem de 10 a 20% de MSSM e 1 a 2% de SPH, concluindo que a adição de 10% MSSM em formulações de salame de frango não afetou a aceitabilidade do produto e nível até 2% SPH, como também não afetou a textura nem os atributos sensoriais dos produtos.

CAVALHEIRO et al. (2010) determinaram as características físico-químicas e a composição centesimal de um embutido curado fermentado contendo carne de avestruz (*Struthio camelus*) e carne suína, utilizando-se, quatro formulações a 0, 19, 38,3 e 57,6% de carne de avestruz. Neste experimento, foi demonstrada a viabilidade da utilização de carne de avestruz na fabricação de embutidos curados fermentados.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Matérias primas

As matérias primas utilizadas neste trabalho foram a carne suína e a carne de corvina. Da carne suína foi utilizado o corte de pernil obtido do mercado local da cidade de Rio Grande/ RS. Prévio a sua utilização ocorreu o toailete da carne, que consistiu na desossa e retirada da gordura da carne suína, devendo-se separar cuidadosamente as carnes dos ossos e retirar da carne coágulos, tendões, sebo, osso e outros.

A corvina foi proveniente da Indústria Pescal de Rio Grande/ RS, onde foi levada, primeiramente ao mercado municipal em caixas de isopor para que fosse feita a lavagem e retirada da cabeça e das vísceras, para obtenção da carne da corvina e posteriormente transportada até a Unidade de Processamento de Pescado (UPP) do Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA) da Escola de Química e Alimentos (EQA) da Universidade Federal de Rio Grande (FURG), onde foi armazenada a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ em congelador (CONSUL CHB/53) durante um período de 6 meses, em embalagens plásticas de polietileno, até a sua utilização. Também foi utilizado como matéria-prima secundária o toucinho obtido do mercado local.

4.2 Insumos e cultura starter

Os insumos utilizados, foram doados pela empresa Duas Rodas Industrial Ltda, como estabilizante (polifosfato), sal de cura (Nitrato de sódio (NaNO_3) e nitrito de sódio (NaNO_2)), realçador de sabor (glutamato monossódico), alho em pó e antioxidante (isoascorbato de sódio). Os demais ingredientes como sal, açúcar (sacarose) e pimenta branca foram adquiridos do comércio local. Na Tabela 1 se apresentam detalhadamente as quantidades dos ingredientes para todas as formulações elaboradas.

O meio de cultura utilizado foi Lyocarni RHM-33 que consistiu de *Pediococcus pentosaceus* e *Staphylococcus xylosus*, concentração de $5,0 \times 10^{10}$ UFC/g, fornecidos pela empresa SACCO do Brasil. Esta cultura starter, prévio a sua utilização na massa cárnea, foi diluída em 40 mL H_2O durante 2 h.

4.3 Reagentes químicos

Os reagentes utilizados foram de grau analítico (P.A.).

4.4 Meios para determinações microbiológicas

Os meios de cultura utilizados para as determinações de *Staphylococcus* coagulase positiva, *Salmonella* e Coliformes a 45 °C foram da marca Acumedia.

4.5 Processamento e formulação de salame

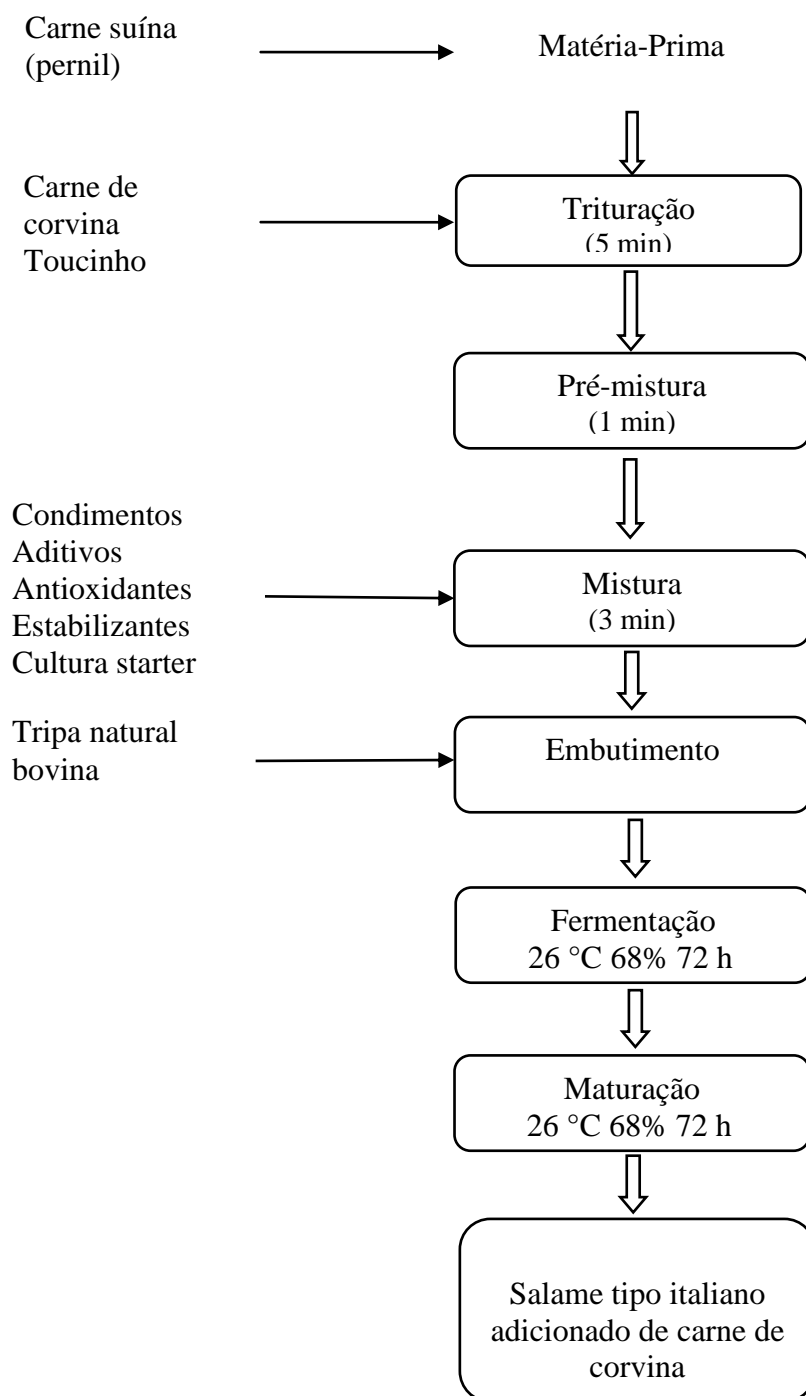
O salame foi processado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA), Escola de Química e Alimentos (EQA) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), seguindo o fluxograma apresentado na Figura 3. Foram elaboradas diferentes formulações de salame, sendo o salame padrão (carne suína) e duas formulações com adição de carne de corvina com 5 e 30% do total da formulação, conforme a Instrução Normativa n. 20 para salame tipo italiano (BRASIL, 2000), fixando a quantidade de toucinho como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Formulações utilizadas na elaboração de salame tipo italiano com adição de carne de corvina (adaptado de LIMA, 2009 e PIOTROWICZ, 2012).

Massa	SP* (%)	S5C* (%)	S30C* (%)
Suíno	86,19	81,19	56,19
Corvina	0	5	30
Toucinho	10	10	10
Polifosfato de sódio	0,25	0,25	0,25
Nitrato de sódio e nitrito sódio	0,15	0,15	0,15
Glutamato monossódico	0,15	0,15	0,15
Cloreto de sódio	2,5	2,5	2,5
Sacarose	0,5	0,5	0,5
Condimento alho	0,02	0,02	0,02
Pimenta branca	0,02	0,02	0,02
Isoascorbato de sódio	0,20	0,20	0,20
Cultura starter	0,02	0,02	0,02
TOTAL	100%	100%	100%

*SP= salame padrão; S5C= salame com 5% de corvina; S30C= salame com 30% de corvina.

Figura 3: Fluxograma do processamento de salame tipo salame italiano com adição de carne de corvina.



Inicialmente, as carnes (suína e corvina) e o toucinho foram descongelados de -20 °C até 0 °C, para depois serem triturados separadamente em cutter (MetVisa-Cut 3-nº 1322) como se apresenta na Figura 4.

Figura 4. Trituração das carnes

Após, as carnes e ou toucinho serem triturados e pesados, foi adicionada a carne de corvina para realizar uma pré-mistura das carnes em bateadeira industrial, adicionando o sal, nitrato (NaNO_3), nitrito (NaNO_2) e polifosfato. Após, 1 min foram adicionados os demais ingredientes (glutamato monossódico, sacarose, alho em pó e pimenta branca). Posteriormente, acrescentou-se a cultura starter junto ao antioxidante (isoascorbato de sódio). A massa cárnea obtida foi acondicionada em recipiente de plástico, identificado como se apresenta na Figura 5.

Figura 5. Aspecto da massa cárnea

Em seguida foram resfriadas em câmara fria (Refrimate), a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 24 h até o momento do embutimento. O objetivo desta etapa foi realizar o equilíbrio da massa cárnea com os ingredientes. A massa foi embutida (ver Figura 6) em tripa natural bovina de 17 cm de comprimento utilizando embutideira manual de 2 kg de capacidade, hidratadas previamente em solução de ácido acético 4,5% durante 4 h, como se apresenta na Figura 7.

Figura 6. Detalhe do embutimento da massa cárnea



Figura 7. Aspecto visual dos embutidos crus antes da maturação.



Após serem embutidos, os salames ficaram maturando a temperatura média de 26 °C e umidade relativa do ambiente em torno de 68%, em um período de 15 dias, até atingirem um valor de pH inferior a 5,3. Durante este período ocorreu o estabelecimento da cor, do sabor e da acidez. A umidade relativa e a temperatura foram medidas diariamente. Nas amostras de cada formulação foram determinados o pH, acidez titulável e ácido tiobarbitúrico nos tempos de 0, 3, 7, 10 e 15 dias para avaliar o desenvolvimento microbiano e o poder de acidificação das culturas, durante o período de fermentação e secagem dos salames. As propriedades sensoriais, cor, composição proximal, textura e análises microbiológicas foram avaliadas no final do processamento.

4.6 Determinações analíticas das matérias-primas e do produto final

4.6.1 Determinação de pH

As determinações dos valores de pH para a carne de corvina e o salame foram realizadas utilizando pHmetro de bancada (QUIMIS Q400AS, São Paulo, Brasil),

segundo metodologia oficial (AOAC, 1995) em que 50 g de amostra foram homogeneizadas em 50 mL de água destilada para realizar a leitura do valor de pH. Para o salame estas análises foram realizadas durante toda a etapa de fermentação e maturação do embutido nos dias 0, 3, 7, 10 e 15 de elaboração.

4.6.2 Acidez titulável

Para determinação da acidez da corvina e o salame, foi utilizado o método descrito pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985). Onde foram utilizadas 10 g de amostra, previamente triturada e homogeneizada, com 100 mL de água destilada e duas gotas de solução alcoólica de fenoftaleína a 1%, em seguida foi realizada a titulação com NaOH 0,1 M, até o aparecimento de cor rósea. A acidez foi expressa em gramas de ácido total por 100 g de amostra.

4.6.3 Composição proximal

As determinações de proteína, umidade, cinzas e lipídios foram realizadas segundo a metodologia oficial (AOAC, 1995) para a carne de corvina, carne suína e para os salames. Para análise de proteína foi utilizado o processo de digestão e destilação Kjeldahl (Método 928.08), a umidade foi determinada utilizando o método de secagem direta em estufa (DELEO, A1SED, São Paulo, Brasil) a 105 °C (Método 950.46), a análise de cinzas foi realizada por incineração em mufla (QUIMIS, 0318M24, São Paulo, Brasil) a 550 °C (Método 920.153), e os lipídios foram extraídos pelo método de Soxhlet (Método 960.39).

4.6.4 Nitrogênio de bases voláteis totais (N-BVT)

As determinações de bases voláteis totais para a carne de corvina foram realizadas de acordo com a metodologia descrita pela AOAC (1990). Foram pesadas 50 g de amostra, adicionando aproximadamente 80 mL de TCA a 7,5 % sobre a amostra e homogeneização em mix, sendo filtrado e transferido para um balão de 100 mL, foi lavado o filtro com 20 mL de TCA a 7,5% e também recolhido no balão; completando-se o volume de 100 mL com TCA, tirando alíquota de 10 mL e transferido para tubo de macrokjeldal, adicionando 3 gotas de fenolftaleína 1%. Foi preparado erlenmeyer com 5 mL de H₃BO₃ saturado (50 g/L), utilizando 4 gotas de indicador verde bromocresol + vermelho de metila (30:20), conectando-se o tubo ao destilador de nitrogênio,

adicionando 10 mL de NaOH a 40%, destilando-se 125 mL e sendo titulado com solução de HCl 0,02 M.

4.6.5 Medida de Ácido Tiobarbitúrico (TBA)

As medidas de ácido tiobarbitúrico para a carne de corvina e os salames foram determinadas segundo a metodologia recomendada por CRACKEL et al. (1998), em que foram pesados 50 g de amostra adicionando-se 100 mL de ácido tricloroacético (TCA) a 7,5% e homogeneizado por 1 min em multiprocessador doméstico, filtrado a vácuo em papel filtro (Whatman nº1) para o kitassato e transferido para balão volumétrico de 100 mL. Em tubo de ensaio colocou-se 5 mL de ácido tiobarbitúrico (TBA) 0,02 M e 5 mL do filtrado, colocando em banho-maria (QUIMIS, Q215M, São Paulo, Brasil) por 30 min a 80 °C. Usando-se 5 mL de TCA e 5 mL de TBA como branco. Esfriando-se os tubos em água corrente para ler a absorvância em espectrofotômetro (Biospectro, SP-22, Brasil) a 538 nm. Os valores foram expressos em mg de malonaldeído por kg de carne.

4.6.6 Textura

A análise de perfil de textura (APT) dos salames foi conduzida em texturômetro (TA.XT plus *Texture Analyser*, Stable Micro System Inc.). Inicialmente, as amostras foram cortadas em cilindros com 2 cm de altura e comprimido duas vezes até 75% de sua altura por cilindro de ½ polegadas de diâmetro (P/0,5 Stable Micro System Probe). Não houve tempo de repouso entre os dois ciclos de compressão. A curva de deformação com o tempo foi obtida com velocidade de compressão de 5 mm/s, a partir da qual foram gerados os seguintes parâmetros de textura: dureza, coesividade, elasticidade e mastigabilidade (MATOS et al., 2007).

4.6.7 Cor

As análises de cor dos salames foram realizadas em colorímetro Minolta® CR400. Foi determinada seguindo o sistema de cor no espaço $L^*a^*b^*$ ou CIE- $L^*a^*b^*$, definido pela CIE (Comissão Internacional de Iluminação) em 1976, avaliando os valores L^* (luminosidade), a^* e b^* (coordenadas de cromaticidade).

O diagrama de cromaticidade a^* , b^* , que indicam direções de cor: $+a^*$ está na direção do vermelho, $-a^*$ está na direção do verde, $+b^*$ está na direção do amarelo e $-b^*$ está na direção do azul (MINOLTA, 1994). As amostras foram cortadas com espessura de 2 cm e colocadas em placas de *Petri* antes de realizar as leituras.

4.6.8 Análises microbiológicas

Para as determinações microbiológicas, foi realizada análise de *Staphylococcus* coagulase positiva, *Salmonella* e Coliformes a 45 °C, baseada no padrão da legislação brasileira da Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (ANVISA, 2001).

As análises microbiológicas foram realizadas segundo a metodologia de SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA (1997) após os 15 dias de processamento dos salames, em que foi coletado 25 g de amostra de cada formulação para adicionar-se com 225 mL de água peptonada tamponada a 0,1% e sendo homogeneizada durante 60 s em stomacher para realizar as análises correspondentes para cada um dos micro-organismos a serem determinados.

Para contagem de *Staphylococcus coagulase positiva* utilizou-se ágar Baird-Parker onde primeiramente colocou-se 0,01 mL das diluições selecionadas (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4}) estas diluições foram espalhadas com alça de Drigalski na superfície das placas de Petri. As placas foram incubadas invertidas a 35 °C por 48 h. Após a incubação realizou-se a verificação das colônias típicas. Com aparecimento de colônias típicas seguia-se para a confirmação com o teste de coagulase positiva. Para o teste coagulase fez-se a raspagem de uma colônia típica (negra com halo claro em volta) da placa. Foram selecionadas 2 colônias típicas de cada placa e inoculou-se em tubos contendo Caldo Infusão Cérebro Coração (BHI), os quais foram incubados a 37 °C por 24 h. A partir do subcultivo crescido em BHI, foi realizada a prova bioquímica confirmativa de coagulase em tubos, onde 0,5 mL de caldo BHI previamente incubado foram misturados com 0,3 mL de plasma de coelho (previamente homogeneizado com solução salina (10%). Logo após, esses tubos foram incubados em banho maria, a 37 °C por 4 h, sendo que de 1 em 1 hora era observado se havia ou não a presença de grumos no meio líquido.

Para pesquisa de *Salmonella spp.* foram pesadas 25 g de amostra em 225 mL de água peptonada tamponada a 1%. A homogeneização foi realizada por aproximadamente 60 s em Stomacher e este foi incubado a 36 °C por no mínimo 16 h para o pré-enriquecimento. Após este período alíquotas de 0,1 mL foram transferidas para 10 mL de caldo Rappaport – Vassiliardis (RP) e para 10 mL de caldo Selenito – Cistina (SC) para o enriquecimento seletivo, sendo incubados a 41 °C em banho-maria, com agitação contínua de água por 24 °C por 30 h. De cada tubo foram isoladas colônias típicas em ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), e Bismuto Sulfito (BS), por

meio de estrias por incubação a 36 °C/24 h. Colônias suspeitas foram estriadas em ágar inclinado em Triple Sugar Iron (TSI) e Lysine Iron agar (LIA), seguindo-se de incubação por 35 °C por 24 h. Caso houvesse aparecimento de colônias típicas realizava-se testes bioquímicos.

Para análises de Coliformes termotolerantes foram realizadas diluições, colocando 1 mL de cada diluição em tubos de ensaio contendo tubos de Durhan (invertidos) e 9 mL de caldo LST (Lauril Sulfato Triptose). Em seguida, estes tubos foram incubados em banho-maria regulado a 35 °C/24-48 h, para observar se haveria produção de gás. Os tubos de ensaio que apresentaram fermentação de gás nos tubos de Durhan foram transferidos com alçada de cada cultura para tubos contendo Caldo *Escherichia coli* (EC). Estes foram incubados em banho-maria a 44,5 °C/24 h para verificar se haveria multiplicação com produção de gás.

4.7 Análise sensorial

4.7.1 Comité de Ética

Para o desenvolvimento da análise sensorial, este trabalho foi primeiramente submetido à apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sendo que os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, aprovado sob o número de parecer 189/2013(Apêndice 1).

4.7.2 Teste de aceitabilidade

Para avaliar o salame foi realizado um teste de aceitação por escala hedônica de 9 pontos, ancorado em extremos de gostei muitíssimo (9) e desgostei muitíssimo (1) (ABNT, 1998), para avaliar os seguintes atributos: aparência, cor, sabor e aceitação global.

O teste de aceitação por escala hedônica foi aplicado para avaliar as diferentes formulações, com objetivo de escolher a formulação mais aceita pelo consumidor. O teste foi realizado com 30 provadores não treinados de forma aleatória, no qual foram servidas amostras de embutido, apresentadas ao consumidor em forma de fatias, codificadas com 3 dígitos. Cada um dos provadores avaliou as três amostras em cabines individuais acompanhado de um copo com água, e preencheu uma ficha de avaliação sensorial expressando uma nota para cada atributo estudado (Apêndice 2). Foi perguntado aos julgadores também, sobre qual seria à intenção de compra se o produto

fosse ofertado no comércio. O teste de aceitabilidade foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial da FURG no município de Rio Grande-RS.

4.8 Análise estatística

As avaliações foram realizadas em triplicata, sendo os resultados apresentados pela média e desvio padrão. Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente através da análise de variância (ANOVA), seguido do teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa Statística 5.0 (Statsoft,USA).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Testes preliminares realizados para obtenção de salame tipo italiano com inclusão de carne de corvina.

Inicialmente foram realizados diferentes testes preliminares com o objetivo de encontrar a melhor metodologia de inclusão da carne de corvina em um embutido do tipo salame italiano, para isso foram elaboradas cinco formulações de salame tipo italiano da seguinte maneira; quatro formulações de salame com adição de carne de corvina em diferentes porcentagens (5, 15, 25 e 35% de carne de corvina mais o salame sem adição de carne de corvina). Após processamento destas diferentes formulações, optou-se pelo processamento e avaliação de três formulações: sem adição de carne de corvina e com a inclusão de 5 e 30% de carne de corvina.

Após terem sido encontradas as melhores formulações para prosseguir com as análises, foi preciso também ajustar, a quantidade de toucinho utilizada, que inicialmente foi de 5%, pois nesta condição os salames ficaram com valores de dureza (textura) muito acima do recomendado para salame. Então por estes motivos, foi alterada a quantidade do toucinho para 10% para cada formulação.

5.2 Caracterização das matérias-primas

5.2.1 pH e acidez da carne de corvina

O valor de pH encontrado neste trabalho foi de $6,3 \pm 0,01$ e com valor de acidez de 0,02 g de ácido/100 g de amostra. Existem parâmetros que indicam a qualidade do alimento e o pH é um deles, pois é afetado por reações que ocorrem após a morte do animal, e indica a presença de micro-organismos que através de seu metabolismo causam o acúmulo de material metabólico alcalino, elevando o valor do pH e diminuindo a qualidade do produto (MARTIN, 1982). A legislação brasileira propõe no máximo 6,8 de pH para o pescado “in natura” (BRASIL, 1997). FREITAS et al. (2011) caracterizando o músculo de corvina encontraram valor de pH de $6,58 \pm 0,01$. FONTANA et al. (2009) obtiveram para polpa de corvina um pH de 6,55 e BONACINA; QUEIROZ (2007) encontraram pH de 6,57, que em comparação com o valor de pH obtido nesta pesquisa, encontra-se um pouco inferior. Miyake e Tanaka citados por TANIKAWA (1971), em estudo realizado com espécies de pescado de carne magra, encontraram valores de pH entre 6,2 e 6,7 para estas espécies, sendo que a

corvina é considerada um pescado de carne magra (ver a Tabela 2; lipídios), o valor de pH encontra-se dentro da faixa citada.

5.2.2 Composição proximal da carne corvina e carne suína

5.2.2.1 Carne de corvina

O conhecimento da composição da matéria-prima é de fundamental importância na aplicação de diferentes processos tecnológicos, além de influenciar no aspecto de qualidade geral, bem como nos atributos sensoriais e na estabilidade do armazenamento do produto final (PIOTROWICZ, 2012). Os valores médios da composição proximal da carne de corvina utilizada para o processamento são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Composição proximal da carne de corvina

Componente* (%)	CARNE DE CORVINA	
	B.U	B.S
Umidade	81,56 ± 0,25	-
Proteína	18,10 ± 0,4	91,4 ± 0,40
Lipídios	0,50 ± 0,16	2,7 ± 0,16
Cinza	1,20 ± 0,01	6,5 ± 0,01

*Resultado expresso como média e desvio padrão de três determinações.

Onde: B.U.: Base úmida, B.S.: Base seca.

Segundo BADOLATO et al. (1994), a composição da corvina pode variar em função das estações do ano, apresentando oscilações de 77,2 a 83,8% para o conteúdo de umidade, 14,5 a 20,7% para proteína, 0,8 a 1% para os lipídios e 1 a 1,2% para cinza. Estas variações também podem ocorrer devido a fatores como sexo, tamanho, ciclo reprodutor e alimentação (YEANNES; ALMANDOS, 2003). Como se pode observar na Tabela 2, os valores encontrados para a umidade e proteína da carne de corvina estão próximos aos resultados obtidos por CENTENARO; SALAS-MELLADO (2008) de 80,2% e 18,1%, respectivamente. Já MORAES; MONTOVANI; CARVALHO (1992) e CONTRERAS-GUZMÁN (1994) encontraram 79,1% de umidade, 18,8% de proteína, 1% de cinza e 0,8% de lipídios que são valores semelhantes aos desta pesquisa.

Avaliando o teor de proteína e gordura da corvina, foi possível verificar que a corvina pode ser caracterizada como pescado de concentração intermediária em proteína os quais apresentam valores entre 15 e 20% e baixo conteúdo de gordura (< 5%), conforme reportado por BONACINA; QUEIROZ (2007).

5.2.2.2 Carne suína

Os valores médios da composição proximal da carne suína utilizada como matéria prima são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Composição proximal da carne suína

Componente* (%)	CARNE SUÍNA	
	B.U	B.S
Umidade	74,83 ± 0,07	-
Proteína	18,16 ± 1,6	82,1 ± 6,6
Lipídios	3,50 ± 0,8	12,5 ± 2,8
Cinza	1,08 ± 0,01	4,3 ± 0,1

*Resultado expressado como média e desvio padrão de três determinações.

Onde: B.U.: Base úmida, B.S.: Base seca.

HAUTRIVE; MARQUES; KUBOTA (2012), em estudo da composição centesimal da carne suína (pernil) encontraram 74,96% de umidade, 21,32% de proteína, 1,27% de lipídios e 1,10% de cinzas em base úmida. Ao comparar os resultados encontrados neste trabalho podemos perceber que o conteúdo de proteína e cinzas ficou abaixo do encontrado por esses autores. Estas diferenças podem ter sido em função da idade, sexo, raça e alimentação dos animais. Já SANTOS (2005) encontrou para o pernil suíno 75,26% de umidade, 1,1% de cinzas, 19,86% de proteína e 3,77% de lipídios, valores bem próximos ao encontrados neste trabalho.

5.2.3 N-BVT e TBA da carne de corvina

O valor de N-BVT obtido para a carne de corvina foi de 2,34±0,00 mg N/100g e TBA de 1,38±0,01 mg. MA/kg. Isto mostra as boas condições em que a matéria prima se encontrava, pois o limite estabelecido pela legislação nacional vigente para N-BVT é de 30 mg N/100g de pescado (BRASIL, 1981), já PIOTROWICZ (2012) encontrou

valor de N-BVT para CMS de anchoita de $4,8 \pm 0,9$ mg N/100g de amostra, valor superior ao encontrado neste trabalho.

5.3 Caracterização do produto final

5.3.1 pH

A redução do pH é responsável pela liberação de água do produto fermentado, pela troca do estado solúvel para gel das proteínas miofibrilares, conferindo a textura característica deste produto, além de interferir no potencial de membrana dos microorganismos deteriorantes e patogênicos e reduzir a quantidade de água livre para suas reações bioquímicas (LIMA, 2009). A Tabela 4 apresenta o pH das formulações elaboradas de embutido tipo salame italiano em função do período de maturação.

Tabela 4: Valores de pH dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação.

Dias	SP	S5C	S30C
0	$5,82^{a,C} \pm 0,00$	$5,78^{a,E} \pm 0,01$	$5,94^{b,C} \pm 0,03$
3	$4,91^{a,A} \pm 0,06$	$5,00^{a,B} \pm 0,01$	$4,99^{a,A} \pm 0,03$
7	$5,01^{a,A} \pm 0,02$	$4,82^{b,A} \pm 0,01$	$5,01^{a,A} \pm 0,03$
10	$5,17^{a,B} \pm 0,06$	$5,05^{b,C} \pm 0,00$	$5,06^{b,A} \pm 0,01$
15	$5,22^{a,B} \pm 0,02$	$5,17^{b,D} \pm 0,02$	$5,12^{c,A} \pm 0,01$

Médias (\pm desvio padrão) seguidas de letras minúsculas na mesma linha e maiúsculas na mesma coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% (teste de Tukey). SP: salame padrão; S5C: salame com 5% de corvina; S30C: salame com 30% de corvina.

Ao analisar os dados houve diferença significativa ($p < 0,05$) nos valores iniciais de pH, entre o salame adicionado de 30% de pescado e o salame padrão com o salame com 5% de pescado. Isso pode ter ocorrido pela adição de uma maior quantidade de pescado no salame com 30% de corvina pois, sabe-se que o valor do pH da corvina foi de 6,3, resultado que aumentou o pH inicial da massa cárnea desta formulação. Podemos verificar que em todos os salames houveram diferenças significativas de pH no decorrer dos dias estudados, sendo que para o salame com adição de 30% de corvina só houve diferença de pH no tempo zero.

O pH inicial da massa cárnea inferior a 5,9 favorece o crescimento das bactérias lácticas nos embutidos fermentados, devendo haver nos primeiros dias uma rápida queda para valores abaixo de 5,3, a fim de inibir o desenvolvimento de micro-

organismos patogênicos (LÜCKE, 2000). Neste estudo, no terceiro dia da etapa de fermentação dos salames, ocorreu uma queda dos valores de pH, sendo que os valores de pH obtidos neste dia não apresentaram diferença significativa nas três formulações estudadas.

A partir do sétimo dia de processamento observou-se aumento no pH dos embutidos, a exceção do salame adicionado com 5% de pescado que continuou diminuindo, fato ocorrido provavelmente devido à liberação de mais ácido lático nessa formulação, mas para o décimo dia, aumentou o valor de pH não apresentando diferença estatística com o salame de 30% de corvina. O aumento de pH durante a fase final da maturação do salame ocorre pelas complexas modificações bioquímicas como a produção de amônia e aminas pela descarboxilação de alguns aminoácidos (CAMPOS, 2002). Nesta fase final, os salames das três formulações estudadas apresentaram valores de pH diferentes estatisticamente ao nível de confiança de 5%.

Após os 15 dias de maturação dos salames, estes apresentaram valores de pH inferiores a 5,3 considerado como um valor ideal para produtos como salame que contribui para o aroma, sabor, aparência e textura. Estes valores estão de acordo com AMBROSIADIS et al. (2004), que destacaram que o pH de salames tradicionais varia entre 4,67 e 6,09.

5.3.2 Acidez titulável

A Tabela 5 apresenta a variação na concentração de acidez titulável nos salames durante a maturação.

Tabela 5. Medida da acidez titulável em g de ácido total/100 g de salame dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação.

Dias	SP	S5C	S30C
0	0,816 ^{a,A} ± 1,01	0,869 ^{a,A} ± 0,06	0,944 ^{b,A} ± 0,59
3	1,498 ^{a,B} ± 0,92	1,341 ^{b,B} ± 1,21	1,371 ^{b,B} ± 1,46
7	1,946 ^{a,C} ± 0,90	1,527 ^{b,C} ± 1,12	1,652 ^{c,C} ± 0,46
10	1,964 ^{a,C} ± 1,32	1,634 ^{b,D} ± 0,61	1,618 ^{b,C} ± 1,62
15	2,250 ^{a,D} ± 1,32	1,880 ^{b,E} ± 0,26	1,855 ^{b,D} ± 1,04

Médias (± desvio padrão) seguidas de letras minúsculas na mesma linha e maiúsculas na mesma coluna não diferem estatisticamente á nível de 5% (teste de Tukey). SP: salame padrão; S5C: salame com 5% de corvina; S30C: salame com 30% de corvina.

A produção de acidez ocorre devido à ação das bactérias ácido lácticas sobre os carboidratos diminuindo o pH e contribuindo para a formação do produto cárneo fermentado. O ácido láctico caracteristicamente confere um sabor ácido, contribuindo para desnaturação protéica resultando na textura peculiar dos salames fermentados (SMITH; PALUMBO, 1983).

Já os valores de acidez encontrados neste trabalho para todos os salames foram aumentando relativamente a partir do dia zero, sendo este aumento estatisticamente diferente ao nível de confiança de 5%, no decorrer dos dias estudados, desde a massa cárnea até o final do processo de fermentação e maturação. No dia zero o valor de acidez para o salame com 30% de corvina apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) em comparação com o salame padrão e o adicionado com 5% de corvina. Para o dia três tiveram um aumento nos valores de acidez, apresentando diferença estatística entre as amostras, apresentando maior valor de acidez o salame padrão. Para o décimo dia de maturação dos embutidos, os salames de 5 e 30% de adição de corvina, não apresentaram diferença estatística significativa e ao final do processamento de maturação (após 15 dias) o salame padrão apresentou o maior valor de acidez com 2,250 g de ácido total/100 g de salame.

5.3.3 Composição proximal dos salames

Nas Tabelas 6 e 7 estão apresentadas a composição proximal em base úmida e em base seca dos embutidos após o período de 15 dias de maturação.

Tabela 6: Composição proximal (B.U) dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação.

Componente (%)	SP (B.U.)	S5C (B.U.)	S30C (B.U.)
Umidade	31,44 ^a ± 0,05	23,6 ^b ± 0,32	33,15 ^a ± 1,58
Proteína	38,70 ^a ± 0,3	39,9 ^a ± 2,9	33,7 ^b ± 1,9
Lipídios	23,00 ^a ± 0,19	27,8 ^b ± 1,34	27,20 ^b ± 0,13
Cinzas	8,60 ^a ± 0,18	7,40 ^b ± 0,33	6,22 ^c ± 0,25

Médias (± desvio padrão) seguidas de letras minúsculas na mesma linha não diferem estatisticamente a nível de 5% (teste de Tukey). Onde: B.U= base úmida. SP: salame padrão; S5C: salame com 5% de corvina; S30C: salame com 30% de corvina.

Tabela 7: Composição proximal (B.S) dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação.

Componente	SP	S5C	S30C
(%)	(B.S.)	(B.S.)	(B.S.)
Umidade	-	-	-
Proteína	56,5 ^a ± 0,5	52,0 ^a ± 3,9	50,4 ^a ± 2,3
Lipídios	34,4 ^a ± 0,29	36,3 ^a ± 1,74	40,7 ^b ± 0,20
Cinzas	12,55 ^a ± 0,26	9,64 ^b ± 0,40	9,31 ^b ± 0,45

Médias (\pm desvio padrão) seguidas de letras minúsculas na mesma linha não diferem estatisticamente á nível de 5% (teste de Tukey). Onde: B.S= base seca. SP: salame padrão; S5C: salame com 5% de corvina; S30C: salame com 30% de corvina.

Quanto maior for à umidade de um produto, maior será a quantidade de água livre (A_w), água disponível para todas as reações bioquímicas e físico-químicas necessárias para a multiplicação dos micro-organismos, como também para a formação de toxinas alimentares. Os valores encontrados neste trabalho estão dentro do recomendado pela legislação, que é no máximo 35% de umidade, existindo diferença significativa entre as amostras, sendo o salame adicionado de 5% de corvina diferente do salame padrão e do adicionado de 30% de corvina. CAVENAGHI; OLIVEIRA (1999) analisaram salame tipo italiano fabricado no Brasil e encontraram valores médios de 33,77% para umidade, enquanto que CAMPOS (2002) encontrou valores de umidade que variaram entre 38,7% e 43,6%.

Estudos realizados por COELHO et al. (2000), nos quais o autores avaliaram salame tipo italiano contendo diferentes concentrações de couro suíno cozido em sua formulação, apresentaram valores que variaram entre 41,21% e 42,31% de umidade. GARCIA; GAGLEAZZI; SOBRAL (2000) obtiveram teor de 36% de umidade para o salame tipo italiano e MACEDO (2005), trabalhando com culturas probióticas aplicadas a salames tipo italiano durante 25 dias de maturação, encontrou valores entre 38,54% e 41,48%.

As proteínas exercem papel fundamental no desenvolvimento tecnológico dos embutidos cárneos, pois conferem liga ao produto e influenciam sua textura final, após a liberação de água decorrente da acidificação. Por sua vez, os lipídios contribuem com o sabor, aroma, textura e aparência do produto cárneo, além de atuar sobre suas propriedades reológicas e estruturais (TERRA; FRIES; TERRA, 2002).

Os teores de proteínas, das três formulações estudadas em base seca não apresentaram diferença estatística ($p < 0,05$), destacando que o salame com adição de 30% de corvina possuiria melhor qualidade proteica, como ser; proteínas de pescado com melhores propriedades funcionais, nutritivas e de alto valor biológico, apresentando digestibilidade de 90 a 100% (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994).

FRANCO (2001) cita que o teor médio das proteínas em salame é de 24,04%. Esse valor mostra-se inferior aos obtidos para os embutidos das três formulações desenvolvidas após 15 dias de processamento, sendo importantes por conferirem textura e fatiabilidade aos produtos. MACEDO (2005) ressalta que durante o processamento, a perda de água, devido à desidratação, promove a concentração dos demais componentes.

Os valores dos lipídios obtidos nas três formulações estudadas na base seca (Tabela 7) mostraram-se acima do teor de 22,36% descrito por FRANCO (2001) e também do valor máximo exigido pela legislação brasileira (máximo de 32%). ZANARDI (2004) encontraram valores de 31,9%, 34%, 35,7% e 42,8% para o teor de lipídios de salames processados à maneira dos países mediterrâneos e dos países do Norte da Europa. Desta forma, os valores encontrados nesta pesquisa foram semelhantes aos destes autores.

5.3.4 Textura

Na Tabela 8 estão apresentados os valores do Perfil de Textura dos diferentes tipos de salames, avaliando os atributos dureza, elasticidade, coesividade e mastigabilidade após o período de maturação.

Tabela 8: Parâmetros de textura dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação.

Parâmetros	SP	S5C	S30C
Dureza (N)	126,85 ^a ± 15,28	69,45 ^b ± 2,15	157,66 ^a ± 32,81
Elasticidade (s)	0,76 ^a ± 0,03	0,97 ^b ± 0,04	0,75 ^a ± 0,06
Coesividade	0,47 ^a ± 0,04	0,49 ^a ± 0,06	0,49 ^a ± 0,04
Mastigabilidade (N.s)	45,66 ^a ± 4,55	32,96 ^b ± 3,19	57,02 ^c ± 5,23

Médias (\pm desvio padrão) seguidas de letras minúsculas na mesma linha não diferem estatisticamente a nível de 5% (teste de Tukey). SP: salame padrão; S5C: salame com 5% de corvina; S30C: salame com 30% de corvina.

A formação da textura típica dos produtos cárneos fermentados inicia-se na etapa de maturação, quando o crescimento das bactérias lácticas é favorecido pela presença de carboidratos no produto, promovendo a fermentação e conseqüente produção de ácidos (TERRA, 2003). Neste trabalho, o parâmetro dureza apresentou diferença significativa ao nível de 5%, para o salame com 5% de corvina que apresentou um valor reduzido, em comparação com o salame com 30% de corvina e do salame padrão, mas apesar de se ter apresentado este valor em dureza, o salame adicionado com 5% de corvina na avaliação sensorial apresentou resultados aceitáveis na avaliação global (Tabela 12). A maior dureza apresentada foi do salame com 30% de corvina em relação ao padrão, isto provavelmente ocorreu porque nas análises de pH (Tabela 4) obteve o menor valor, isto por conter a maior quantidade de pescado na formulação. A textura do pescado está estreitamente relacionada com o pH *post-mortem*, pois quanto mais baixo o pH mais rígida é a textura. Em produtos geleificados, o pH influencia as propriedades do gel de proteína (FENEMMA, 1993).

Em relação à elasticidade dos salames, o salame com 5% de pescado apresentou diferença estatística ao nível de 5% de significância, em comparação ao salame padrão e com o adicionado de 30% de carne de corvina. A formulação adicionada com 5% de corvina resultou no maior valor de elasticidade, indicando boa liga entre as partículas de carne. Em relação à coesividade, os salames não apresentaram diferença estatística significativa entre eles. Porém, na mastigabilidade do produto, os diferentes salames apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$). A mastigabilidade pode ser definida como o número necessário de mordidas em força constante para reduzir a amostra até consistência aceitável para que seja engolida (MATOS et al., 2007).

Resultados semelhantes foram obtidos por BARBUT (2006) na elaboração de salsicha cozida através da adição de bactérias ácido lácticas e também acidificação química para desenvolvimento da fermentação, obtendo resultados de dureza que variaram entre 137,4 e 107,2 N, para coesividade entre 0,51 e 0,44, elasticidade entre 0,88 e 0,79 s e mastigabilidade entre 53,8 e 43,3 N.s.

5.3.5 Cor

Na Tabela 9 são apresentados os valores de luminosidade L^* que varia de 0 (preto) a 100 (branco), além da cromaticidade a^* , de -60 (verde) a +60 (vermelho), b^* , de -60 (azul) a +60 (amarelo) (PIOTROWICZ, 2012).

Tabela 9: Parâmetros de cor dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação.

Parâmetros	SP	S5C	S30C
L*	41,66 ^a ± 2,78	38,81 ^{a,b} ± 1,38	45,98 ^{a,c} ± 0,44
a*	15,51 ^a ± 0,97	13,61 ^a ± 1,14	14,73 ^a ± 0,41
b*	8,06 ^a ± 0,64	6,58 ^b ± 0,17	6,37 ^b ± 0,21

Médias (\pm desvio padrão) seguidas de letras minúsculas na mesma linha não diferem estatisticamente á nível de 5% (teste de Tukey). SP: salame padrão; S5C: salame com 5% de corvina; S30C: salame com 30% de corvina. L*: luminosidade; a*: vermelho; b*: amarelo.

A cor dos produtos cárneos depende do teor de mioglobina presente na matéria-prima e da intensidade da reação de cura, onde a mioglobina é convertida a nitrosomioglobina (YAMADA, 2005). Na luminosidade, foi possível observar que o salame com adição de 5% de corvina apresentou diferença significativa ao nível de 5% de significância, em comparação ao padrão; já o salame com adição de 30% de corvina não apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) do salame padrão.

Os embutidos produzidos com adição de pescado não apresentaram diferença significativa entre si ($p < 0,05$) nos valores de cromaticidade a*. Quando a cromaticidade é um numero positivo, indica a existência de maior teor de pigmentos vermelhos, já quando negativo aponta a inexistência destes (BARBOSA et al., 2006).

Em embutidos estudados por LIMA (2009), com adição de diferentes proporções de carne ovina, os valores de luminosidade se apresentaram em torno de 32,80 e 42,61% e na cromaticidade a* de 14,47 e 19,75, resultados estes semelhantes aos deste estudo, a exceção do valor da cromaticidade do salame com 5% de adição de corvina que foi de 13,61, sendo inferior a do presente estudo. Del NOBILE et al. (2009), com o propósito de substituir o toucinho adicionado no salame por uma substituição parcial ou total de óleo de oliva extra virgem a 60% e 100% , encontraram uma luminosidade de 45,07 no salame com 60% de óleo de oliva adicionado em migalhas de pão branco, valor semelhante ao salame adicionado de 30% de corvina.

Os valores de b* para os salames com adição de 30 e 5% de corvina apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao padrão. CIROLINI et al. (2010) na elaboração de salame tipo italiano utilizando culturas starter nativas apresentaram valores entre 7,56 a 8,65 considerando que só o salame padrão esta dentro desta faixa e os salames com adição de pescado foram menores, de 6,58 e 6,37,

considerando que estes valores são inferiores devido a presença de pescado nas formulações.

5.3.6 Medida do Acido Tiobarbitúrico (TBA)

Os valores de TBA obtidos para os embutidos fermentados de tipo salame nos distintos períodos de maturação são apresentados na Tabela 10.

Tabela 10. Medida do ácido tiobarbitúrico (TBA) mg de malonaldeído/ kg de salame dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação.

Dias	SP (mg.ma/kg)	S5C (mg.ma/kg)	S30C (mg.ma/kg)
0	0,076 ^{a,A} ± 0,01	0,112 ^{b,A} ± 0,01	0,289 ^{c,A} ± 0,02
3	0,279 ^{a,B} ± 0,02	0,217 ^{b,B} ± 0,01	0,299 ^{a,A} ± 0,00
7	0,564 ^{a,D} ± 0,08	0,442 ^{b,C} ± 0,00	0,536 ^{a,B} ± 0,00
10	0,341 ^{a,C} ± 0,01	0,615 ^{c,D} ± 0,00	0,420 ^{b,C} ± 0,00
15	1,036 ^{a,E} ± 0,00	1,547 ^{b,E} ± 0,00	1,014 ^{a,D} ± 0,01

Médias (± desvio padrão) seguidas de letras minúsculas na mesma linha e letras maiúsculas na mesma coluna não diferem estatisticamente á nível de 5% (teste de Tukey). SP: salame padrão; S5C: salame com 5% de corvina; S30C: salame com 30% de corvina.

Para o dia zero apresentou diferença estatística significativa ($p < 0,05$) entre os salames elaborados, sendo o salame com adição de 30% de pescado que teve maior quantidade de mg de malonaldeído/ kg de massa cárnea.

Já no sétimo dia de maturação dos salames, após terem sido embutidos, durante a etapa de fermentação e maturação, o salame com 5% de pescado apresentou diferença estatística significativa ao nível de 5%, em relação ao salame padrão e ao adicionado de 30% de pescado que se apresentaram semelhantes.

No décimo dia de maturação, os valores de TBA apresentaram diferença estatística significativa, sendo o salame adicionado de 5% de pescado o que apresentou estatisticamente a maior diferença de valor seguido do salame com 30% de pescado e o salame padrão que não apresentaram diferença estatística; cabe salientar que os valores de TBA destes últimos tiveram uma redução no valor de malonaldeído, que pode ser explicado pela produção de compostos não identificados nesta metodologia, após certo período de oxidação. Resultados similares foram encontrados por ANGELINI (2010) na elaboração e monitoramento de quenelles de Tilápia, neste estudo foram constatadas

mudanças significativas ao longo de 120 dias de armazenamento, sendo o valor de TBA inicial de 1,12 mg ma/kg e foi aumentando nos primeiros 30 dias, mas quando completou 60 dias houve redução no valor de malonaldeído.

Concordando com este trabalho, BORGIO e ARAÚJO (2005) ressaltaram que a suscetibilidade das gorduras à oxidação não depende apenas de seu teor em ácidos graxos insaturados e da natureza dos mesmos, mas também da posição desses na molécula lipídica e que os mecanismos de oxidação em sistemas biológicos complexos como os alimentos, onde os lipídios encontram-se associados com matérias não lipídicas e possuem mobilidade restrita, podem ser bem diferentes daqueles que ocorrem em uma fase homogênea.

ZANARDI (2004) também recomendam um valor de TBA máximo de 0,5 mg de malonaldeído/kg como limite para o aparecimento de odor e sabor característicos de rancidez em carne suína fresca e um valor de 1,0 mg de malonaldeído/ kg em carnes cozidas. Nesse sentido, os valores obtidos para os embutidos das três formulações ao final do processamento mostraram-se acima dos valores máximos indicados pelos referidos autores, que relatam ainda valores entre 0,04 a 0,30 mg de aldeído malônico/kg encontrados em salames maturados pelo período de 14 a 40 dias.

CICHOSKI (2004) cita estudos que indicam que o aroma de ranço na carne é inicialmente detectado em valores de 0,5 a 2,0 mg de malonaldeído/kg. Porém, apesar dos valores de TBA obtidos para os embutidos das três formulações após 15 dias de processamento terem se mostrado acima de 1 mg de malonaldeído/kg, não foi observada influência negativa sobre seu aroma na avaliação sensorial (Tabela 12).

5.3.7 Análises Microbiológicas

A análise microbiológica durante o processamento de alimentos é um instrumento poderoso que detecta contaminações antes ou durante o processo (SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 1997).

Segundo FRANCO (1996) a presença destes micro-organismos em quantidades superiores ao limite indicado na amostra estudada significa que ocorreu contaminação durante algum ponto do processo. Essa contaminação pode ser devido à falta de controle na limpeza e desinfecção de superfícies de equipamentos e estrutura física, controle de higiene pessoal insuficiente e condições impróprias de tempo e temperatura durante o preparo, conservação e transporte dos alimentos, prejudicando a qualidade final do

produto produzido. Os resultados obtidos das análises microbiológicas estão apresentados na Tabela 11.

Tabela 11. Resultados de análises microbiológicas dos salames padrão e com adição de carne de corvina em função do período de maturação (15 dias).

Análise Microbiológica	Valor de Referência	SP	S5C	S30C
<i>Staphylococcus aureus</i>	Máx. 5×10^3 UFC/g	0	0	0
<i>Salmonella spp.</i>	Ausente em 25 g	Ausente em 25 g	Ausente em 25 g	Ausente em 25 g
Coliformes a 45°C	Máx. 1×10^3 NMP/g	0	0	0

*SP: salame padrão; S5C: salame com 5% de corvina; S30C: salame com 30% de corvina.

O *Staphylococcus aureus* é o principal responsável por causar intoxicação alimentar, sendo capaz de se desenvolver em condições bastante variáveis. Toleram altas concentrações de NaCl (10-20%) e também é resistente aos nitratos (SILVA; GANDRA, 2004). Diante do exposto na Tabela 11, observa-se que não houve indicativo de presença de *Staphylococcus aureus* nas três formulações, isto demonstra uma adequada limpeza e sanitização dos materiais, equipamentos e dos manipuladores.

Todas as amostras de salame analisadas apresentaram ausência de *Salmonella* em 25 g, satisfazendo assim a legislação em vigor (BRASIL, 2001). Devido aos baixos valores de pH (Tabela 4) e conseqüentemente perda de água (Tabela 6).

A ausência de coliformes a 45 °C pode ter sido ocasionada pela redução do pH através das bactérias lácticas, o que provocou a eliminação desses micro-organismos (LIMA, 2009). Em estudos realizados com salame por LIMA e FRANÇOIS et al., ambos 2009, trabalhando com salame, obtiveram ausência dos micro-organismos testados, semelhantes a este trabalho.

5.3.8 Análise sensorial

A análise sensorial serve para mostrar, medir e interpretar reações das características de alimentos e outros materiais, quando são percebidos pelos sentidos de visão, olfato, gosto e audição (BORTOLUZZI, 1996).

A Tabela 12 mostra os valores médios de notas para aparência, cor, sabor e aceitação global dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina.

Tabela 12. Valores médios de notas para aparência, cor, sabor e aceitação global dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina.

Características	SP	S5C	S30C
Aparência	7,80 ^a ± 1,35	7,77 ^a ± 1,43	7,07 ^a ± 1,70
Cor	7,80 ^b ± 1,67	8,70 ^a ± 1,01	7,07 ^c ± 1,70
Sabor	7,03 ^a ± 1,47	6,93 ^a ± 1,84	5,17 ^b ± 1,98
Aceitação global	7,20 ^a ± 1,40	7,27 ^a ± 1,39	5,57 ^b ± 2,03

Médias (± desvio padrão) seguidas de letras minúsculas na mesma linha não diferem estatisticamente á nível de 5% (teste de Tukey). SP: salame padrão; S5C: salame com 5% de corvina; S30C: salame com 30% de corvina.

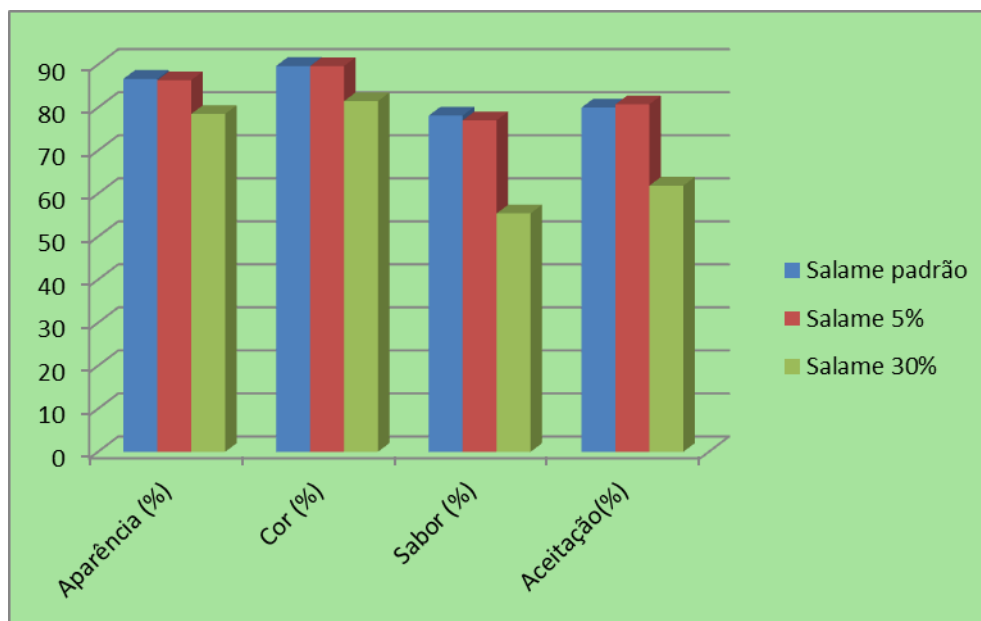
A avaliação da qualidade do salame, baseada na satisfação e preferência do consumidor depende de um conjunto de respostas psicológicas e sensoriais únicas de cada indivíduo. Fatores como a aparência, cor, aroma e sabor conduzem este conjunto de reações de um indivíduo, frente à qualidade sensorial de um produto (LIMA, 2009).

De acordo com a Tabela 12, não houve diferença significativa na aparência dos salames com 5 e 30% com adição de pescado em comparação ao salame padrão. Em relação à cor, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre o salame com 30% de corvina em comparação ao salame padrão e o salame com 5% de corvina (Tabela 12), cabe salientar que a cor é um importante atributo que influencia diretamente na aceitabilidade.

No atributo sabor, houve diferença estatística ao nível de significância de 5%, sendo o salame com 30% de pescado diferente do salame padrão e do adicionado com 5% de pescado. Com relação à aceitação global do produto o salame com 5% de corvina não diferiu do salame padrão, obtendo uma boa aceitação, já o salame com 30% de corvina apresentou menor aceitação. Este atributo é muito importante, uma vez que é decisivo na compra do produto pelo consumidor.

O índice de aceitação para cada uma das formulações de salame está apresentado na Figura 8.

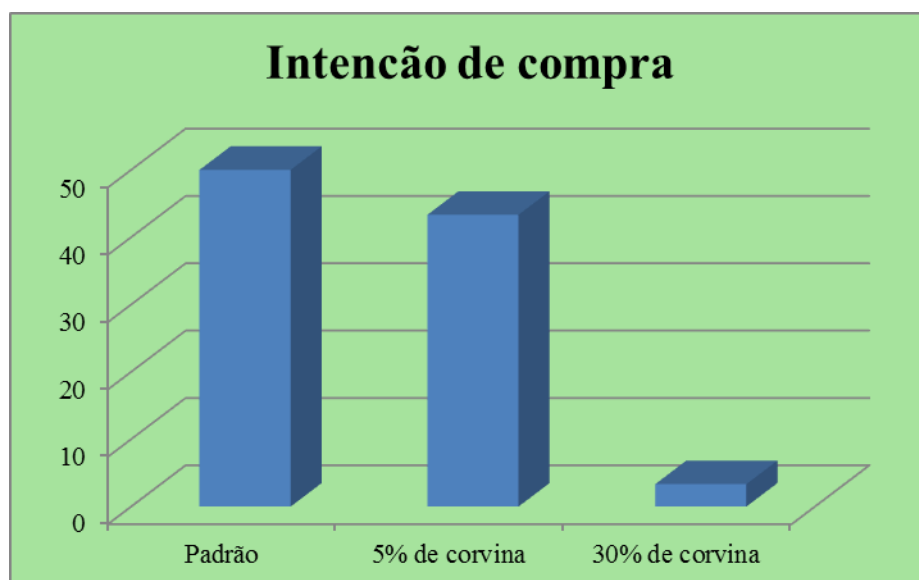
Figura 8. Índice de aceitação para aparência, cor, sabor e aceitação global dos embutidos de tipo salame italiano, padrão e com adição de carne de corvina.



Conforme apresentado na Figura 8, podemos verificar que o índice de aceitação para todos os atributos estudados foram iguais e para os salames padrão e de 5%, diferenciando-se apenas do salame de 30% de pescado.

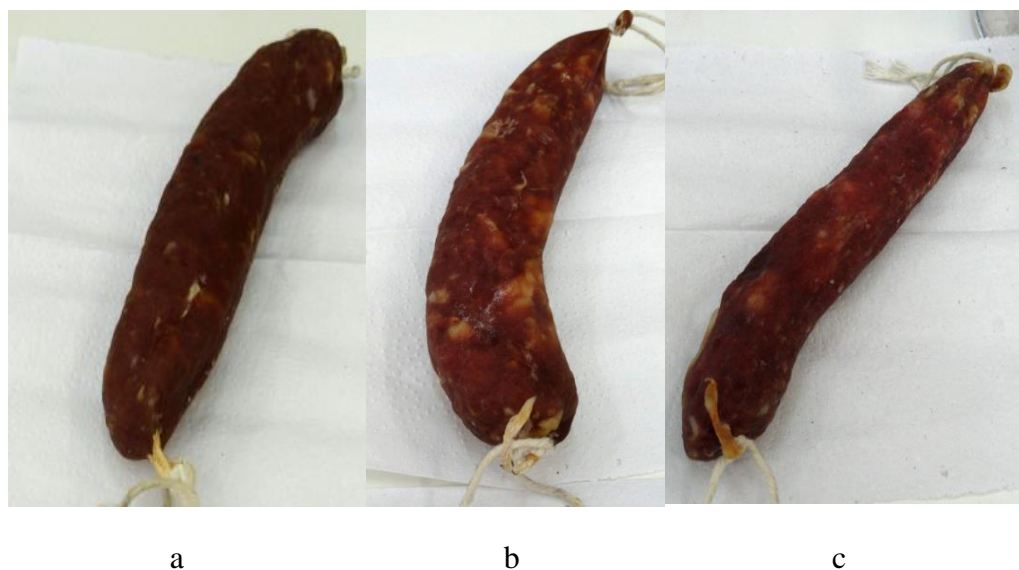
Com relação aos resultados da “intenção de compra” dos salames são mostrados na Figura 9.

Figura 9. Resultados da “intenção de compra” dos salames padrão e com adição de carne de corvina.



A intenção de compra foi de 50% para o salame padrão, 43,33% para salame com 5% de carne de corvina e 3,33% para o salame com 30% de carne de corvina. Assim, o salame com 5% de carne de corvina apresentou preferência entre os julgadores, quando comparado com o salame com 30% de pescado. A Figura 10 apresenta os salames após 15 dias de maturação.

Figura 10. Salames padrão (a), com 5% de corvina (b) e 30% de corvina (c).



6. CONCLUSÕES

Os parâmetros adequados foram estabelecidos para obtenção de um embutido de tipo salame tradicional com inclusão de carne de corvina, sendo estes; a utilização das instalações adequadas, equipamentos, quantidades específicas da matéria-prima, quantidades e tipos de ingredientes necessários, metodologia de elaboração do produto e as análises experimentais necessárias.

Os salames com adição de pescado apresentaram pH menores que o salame padrão, mas também valores de dureza superiores. Em relação à cor, o salame com 5% de corvina apresentou a cor mais escura e sabor mais leve de pescado, quando comparado com o salame com 30% de corvina. Por outro lado, na composição proximal o salame com 5% de corvina perdeu mais umidade, apresentando também maior oxidação lipídica que o padrão. Não houve presença de micro-organismos indesejáveis.

Os efeitos da substituição parcial de carne suína por carne de corvina foram verificados na cor, sabor, aroma, textura, aparência e aceitação do consumidor e dependeram da quantidade de pescado incluída na formulação.

Na avaliação sensorial dos produtos elaborados, o salame com 5% de pescado apresentou maior aceitação e intenção de compra entre os julgadores, quando comparado com o salame com 30% de pescado.

7. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Caracterizar o salame padrão e os adicionados de carne de corvina quanto a ácidos graxos e digestibilidade in vitro.
- Verificar a estabilidade do produto com relação à oxidação lipídica durante o armazenamento;
- Estudar a elaboração de outras formulações de salame com diferentes porcentagens de adição de carne de corvina.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. ASSOCIACAO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14141: Escalas utilizadas em Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas. Rio de Janeiro, p.3. 1998.

ALVAREZ, J. A. P.; LOPES, J. F.; BARBERÁ, E. S. **Industrialización de productos de origen animal**. 2. ed, Escuela Politécnica Superior de Orihuela- Universidad Miguel Hernández, 2002.

AMBROSIADIS, J.; SOULTOS, N.; ABRAHIM, A.; BLOUKAS, J. G. Physicochemical, microbiological and sensory attributes for the characterization of Greek traditional sausages. **Meat Science**, v. 66, p. 279-287, 2004.

ANGELINI M. F. C. **Desenvolvimento de produto de conveniência Quenelle de tilápia (*Oreochromis niloticus*)**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2010.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 15th ed. Washington, D.C.1990.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 16th ed. Washington, D.C.1995.

AYALA, M. E. G. **Estructura y composición química del pescado**. In: CURSO DE CAPACITACIÓN. Surimi. Callao: Instituto Tecnológico Pesquero del Peru, 2001.

BADOLATO, E. S.G.; CARVALHO, J. B.; AMARAL MELLO, M. R. P.; TAVARES, M.; CAMPO, N. C.; AUED-PIMENTELS, S.; MORAIS, C. Composição centesimal, de ácidos graxos e valor calórico de cinco espécies de peixe marinhos nas diferentes estações do ano. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 54, n. 1, p. 27-25, 1994.

BARBOSA, L.N.; GARCIA, L. V.; TOLOTTI, K. D.; GOELLNER, T.; AUGUSTO-RUIZ, W.; SANTO, M. E. Elaboração de embutido tipo mortadela com farinha de arroz. **Vetor**, Rio Grande, v. 16, n. 1/2, p.11-20, 2006.

BARBUT, S. Fermentation and chemical acidification of salami-type products- effects on yield, texture and microstructure. **Journal of Muscle Foods**. p. 34-42, 2006.

BONACINA, M.; QUEIROZ, M. I. Elaboração de empanado a partir da corvina (*Micropogonias furnieri*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, p. 544-552, jul/set, 2007.

BORGO, L. A.; ARAÚJO, W. M. C. Mecanismos dos processos de oxidação lipídica. **Revista Higiene Alimentar**, p. 50-58, 2005.

BORTOLUZZI, R. C. Análise sensorial. SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA DE PRODUTOS CÁRNEOS, 1996, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria; Universidade Federal de Santa Maria, 1996.

BOZKURT, H.; ERKMEN, O. Effects of starter culture and additives on the quality of Turkish style sausage (sucuk). **Meat Science**, v. 61, p. 149-156, 2002.

BRASIL. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes**. Métodos físicos e químicos, Ministério da Agricultura, v. II, Brasília, 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Portaria nº 185**, de 13 de maio de 1997. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 de maio.1997.

BRASIL. Leis, decretos, etc. Instrução Normativa n. 20, 31 de julho de 2000 da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília nº149, Seção 1, p. 15-28, 03 de agosto de 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001.

BRUSCHI, F. I. **Rendimento, composição química e perfil de ácidos graxos de pescados e seus resíduos: uma comparação**. Trabalho de Conclusão de Curso. UNIVALI. Itajaí, SC, p.48, 2001.

BUCKENHÜSKES, H. J. Selection criteria for lactic acid bacteria to be used as starter cultures for various food commodities. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 12, p. 253-272, 1993.

CAMPOS, R. M. L. **Influência da alimentação na qualidade da carcaça suína e do pernil para a fabricação de salame tipo italiano**. Santa Maria. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos), Universidade Federal de Santa Maria. 2002.

CARIONI, F. O.; PORTO, A. C. S.; PADILHA, J. C. F.; SANT'ANNA, E. S. Uso de culturas iniciadoras para a elaboração de um embutido à base de carne de pato (*Cairina moschata*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, p. 334-338, 2001.

CAVALHEIRO, C. P.; TERRA, N. N.; FRIES, L. L. M.; MILANI, L. I. G.; REZER, A. P. S.; CAVALHEIRO, C. V.; MANFIO, M. Características físico-químicas de embutido curado fermentado com adição de carne de avestruz associada à de suíno. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 447-452, fev, 2010.

CAVENAGHI, A. D.; OLIVEIRA, M. N. Influência de algumas características físico-químicas e sensoriais na qualidade do salame tipo italiano fabricado no Brasil. **Revista Nacional da Carne**, n. 263, p. 44-47, 1999.

CENTENARO, G. S.; SALAS-MELLADO, M. Influência das concentrações de enzima e substrato no grau de hidrólise e no conteúdo protéico de hidrolisados enzimáticos de corvina (*Micropogonias furnieri*). **Boletim de Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, p. 61-70, 2008.

CICHOSKI, A. J. **Desenvolvimento de paleta suína curada maturada e fermentada com adição de *Staphylococcus xylosum***. Curitiba, 2004. Tese (Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná. 2004.

CIROLINI, A.; FRIES, L. L. M.; TERRA, N. N.; MILANI, L. I. G.; URNAU, D.; DOS SANTOS, B. A.; CERVO, G. D.; REZER, A. P. S. Salame tipo italiano elaborado com culturas *starters* nativas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 30 (Supl.1): p. 171-179, maio, 2010.

CHEFTEL, J. C.; CUQ, J. L.; LORIENT, D. Aminoácidos, péptidos y proteínas. In: FENEMMA, **Química de los Alimentos**. Zaragoza: Editora Acribia, p. 275-347, 1993.

COELHO, H. S.; SANTANA, A. M.; TERRA, N. N.; MORANDINI, L. M. B. Características físico-químicas do salame tipo italiano contendo couro de suíno cozido. **Revista Nacional da Carne**, p. 84-96, 2000.

CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. **Bioquímica de pescado e derivados**. Jaboticabal: Fundação Universidade Estadual Paulista, 1994.

CORETTI, K. **Embutidos: elaboración y defectos**. Zaragoza: Acribia, 1971.

COSTA, M. R.; ARAÚJO, F. Use of tropical bay in southeastern Brazil by juvenil and subatul *Micropogonias furnieri* (Perciformes, Sciaenidae). **Journal of Marine Science**. v. 60, p. 268-277, 2003.

CRACKEL, R. L.; GRAY, I. J.; PEARSON, A. M; BOOREN, A. M.; BUCKLEY, O. J. Some further observations on the TBA. Test as an index of lipid oxidation in meats. **Food Chemistry**, p.187, 1998.

DEL NOBILE, M. A.: CONTE, A.; INCORONATO, A. L.; PANZA, O.; SEVI, A.; MARINO, R. New strategies for reducing the pork back-fat content in typical Italian salami. **Meat Science**, v. 81, p. 263-269, 2009.

ELSDON, T. S.; GILLANDERS, B. M. Interactive effects of temperature and salinity on otolith chemistry: challenges for determining environmental histories of fish. **Fish Aquatic Science**. v. 59, p. 1796-1808, 2002.

FENEMMA, O. W. **Química de los alimentos**. 2 ed. Saragoza: Ed. Acríbia, 1993.

FRANCO, B. D. G. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.

FRANCO, G. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2001.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, p.169, 2007.

FRANÇOIS, P.; PIRES, C. C.; GRIEBLER, L.; FRANÇOIS, T.; SORIANO, V. S.; GALVANI, D. B. Propriedades físico-químicas e sensoriais de embutidos fermentados formulados com diferentes proporções de carne suína e de ovelhas de descarte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 9, p. 2584-2589, dez, 2009.

FREITAS, I. R.; GAUTERIO, G. V. ; BOUVIER, M. ; PRENTICE- HERNÁNDEZ, C. Solubilization of protein from white croaker (*Micropogonias furnieri*) muscle using the pH variation process. In: INTERNATIONAL FOOD CONGRESS NOVEL APPROACHES IN FOOD INDUSTRY, 2011, ÇEŞME – TURKEY. **Anais**. 2011. v. 2. p. 739-743.

FONTANA, A.; CENTENARO, G. S.; PALEZI, S. C.; PRENTICE-HERNÁNDEZ, C.; Obtenção e avaliação de concentrados proteicos de corvina (*Micropogonias furnieri*) processados por extração química. **Química Nova**, p.1-5, 2009.

GARCIA, F. T.; GAGLEAZZI, U. A.; SOBRAL, P. J. A. Variação das propriedades físicas e químicas do salame tipo italiano durante secagem e fermentação. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 3, p. 151-158, 2000.

GEROMEL, E. J.; FORSTER, R. J. **Princípios fundamentais em tecnologia de pescado**. Série Tecnologia Agroindustrial. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. 1982, p.127.

GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, C.; SANTOS, E. M.; JAIME, I.; ROVIRA, J. Influence of starter culture and sugar concentration on biogenic amine contents in chorizo dry sausage. **Food Microbiology**, v. 20, p. 275-284, 2003.

GONCALVES, A. A.; PASSOS, M. G.; Uso da enzima transglutaminase na elaboração de um produto à base de peixe. **Revista Nacional da Carne**, v. 31, p.72-76, 2003.

HAMILTON, R. J. The chemistry of rancidity in foods. In: HAMILTON, R. J.; ALLEN, J. C. **Rancidity in foods**. 3th ed. London: Blackie Academic & Professional, 1994. p. 1-21.

HANSEN, E. B. Commercial bacterial starter cultures for fermented foods of the future. **International Journal of Food Microbiology**, v. 78, p. 119-131, 2002.

HAUTRIVE, T. P.; MARQUES, A. C.; KUBOTA, E. H. Avaliação da composição centesimal, colesterol e perfil de ácidos graxos de cortes cárneos comerciais de avestruz, suíno, bovino e frango. **Alimentos e Nutrição**, v. 23, n. 2, p. 327-334, 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**, v. 1, p. 533, 1985.

LIMA, Í. A. **Elaboração e caracterização de salame de cordeiro Santa Inês**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Área de Concentração em Engenharia de Processos de Alimentos. Itapetinga, Bahia – Brasil, 2009.

LIZASO, G.; CHASCO, J.; BERIAIN, M. J. Microbial and biochemical changes during ripening of sausage, a Spanish dry cured sausage. **Food Microbiology**, v. 16, n. 3, p. 219-228, 1999.

LUCKE, F. K. Utilisation of microbes to process and preserve meats. **Meat Science**, v. 56, p. 105-115, 2000.

LUZIA, I. A.; SAPAIO, G. R.; CASTELUCCI, C. N.; TORRES, E. A. F. S. The influence of season on the lipid profiles of five commercially important species of Brazilian fish. **Food Chemistry**, n. 83, p. 93-97, 2003.

MACEDO, R. E. F. **Utilização de culturas lácticas probióticas no processamento de produto cárneo fermentado**. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Paraná- UFP, Curitiba, Brasil, 2005.

MARCHESINI, B.; BRUTTIN, A.; ROMALLES, N.; MOCTON, R. S.; STUCCHI, C.; SOZZI, T. Microbiological events during commercial meat fermentation. **Journal of Applied Bacteriology**, Oxford, v. 73, p. 203-209, 1992.

MARTIN, R. E. **Chemistry and Biochemistry of Marine Food Products**. In: VI Publishing Company, Westpot: p. 474, 1982.

MATOS, R. A.; MENEZES, C. M.; RAMOS, E. M.; RAMOS, A. L. S.; GOMIDE, L. A. M. Efeito do tipo de fermentação na qualidade final de embutidos fermentados cozidos elaborados a base de carne ovina. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 25, n. 2, p. 225-234 jul/dez, 2007.

MENDEZ, E.; GONZALEZ, R. M.; INOCENTE, G.; GRUDICE, H.; GROMPONE, M. A. **Lipid content and fatty acid composition of filets and analysis**, v. 9, p. 163-170, 1996.

MINOLTA. **Precise color communication: color control from feeling to instrumentation**. Brasil: MINOLTA Co. Ltda. p. 49, 1994.

MORAES, C.; MONTOVANI, D. M. B.; CARVALHO, C. R. L. Rendimento cárneo e composição química da ictiofauna acompanhante na captura de camarão sete-barbas (*Xyphopeneaus kroyeri*). **Coletânea do ITAL**, v. 22, n.1, p. 62, 1992.

NAKAMURA, V. Y.; NETO, M.P. Uso dos fosfatos em frutos do mar. **Revista Nacional da Carne**, n. 320, p.110-111,out, 2003.

NASSU, R. T.; BESERRA, F. J.; GONÇALVES, L. A. G. Obtenção de embutido fermentado tipo salame de carne de caprinos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2002.

NEVES, R. A. M.; MIRA, N. V. M.; MARQUEZ, U. M. L. Caracterização de hidrolisados enzimáticos de pescado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 24, n.1, p.101-108, Jan-Mar, 2004.

NORBIS, W. Influence of wind, behavior and characteristics of the croaker (*Micropogonias furnieri*) artisanal fishery in the Rio de la Plata (Uruguay). **Fisheries Research**, n. 22, p. 43-58, 1995.

OGAWA, M.; MAIA, F. L.; **Manual de Pesca**. São Paulo: Livraria Varela, 1999.

OLIVEIRA FILHO, P. R. C. **Elaboração de embutido cozido tipo salsicha com carne mecanicamente separada de resíduos de filetagem de tilápia do Nilo**. 2009. Tese (Doutorado em Aquicultura). Universidade Estadual Paulista - UNESP, Centro de Aquicultura, Jaboticabal, Brasil, 2009.

ORDOÑEZ, J. A.; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MIGULLÓN, G. G. F.; PERALE, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de alimentos. vol. 1, Componentes dos alimentos e processos**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2005a.

ORDOÑEZ, J. A.; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MIGULLÓN, G. G. F.; PERALE, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de alimentos. v. 2, Alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2005b.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência higiene e tecnologia da carne**. v. II, Goiânia: Editora UFG, 2001.

PELEGRINI, L. F. V.; PIRES, C. C.; TERRA, N. N.; CAMPAGNOL, P. C. B.; GALVANI, D. B.; CHEQUIM, R. M. Elaboração de embutido fermentado tipo salame utilizando carne de ovelhas de descarte. **Ciência e Tecnologia de Alimentos** Campinas, n.28 , p.150-153, dez. 2008.

PIOTROWICZ, I. B. B. **Hidrolisados proteicos de anchoita (*Engraulis anchoita*): obtenção, atividade antioxidante e aplicação em embutidos emulsionados**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos). Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2012.

RAMOS, E. M. **Tecnologia do processamento de carnes e derivados – Material teórico**. v. 1. UESB, Itapetinga, 2005. p. 89 -101.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. 2º edição. Instituto Mauá de Tecnologia, São Paulo: Editora BLUCHER, 2007.

RIBEIRO, K. C.; SHINTAKU, R. C. O. A influência dos lipídios da dieta sobre a aterosclerose. **Science Saúde**, v. 3, p.73.83. São Paulo: UNINOVE, 2004.

ROPPA, L. **Carne suína: Mitos e verdades**. Revisão, 2001.

SANTOS, B. P. **Caracterização físico-química e sensorial dos apresentados elaborados com carne suína proveniente da raça JSR, e acrescidos dos hidrocolóides: carragena, fécula de mandioca e maltodextrina**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Paraná - Setor de Tecnologia. Curitiba, 2005.

SCHEID, G. **Avaliação sensorial e físico-química de salame tipo italiano com diferentes concentrações de cravo-da-índia (*Eugenia caryophyllus*)**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

SHAHIDI, F.; SYNOWIECKI, J.; VENUGOPAL, V.; PEGG, R. B.; BOTTAB, J. R. Characteristics of Chicken-Seal Salami. **Meat Science**, v. 45, n. 4, p. 551-559, 1997.

SMITH, J. L.; PALUMBO, S.A. Use of starter cultures in meats. **Journal of Food Protection**, v. 46, n.11, p. 997-1006, 1983.

SILVA, W. P.; GANDRA, E. A. Estafilococos coagulase positiva: patógenos de importância em alimentos. **Higiene Alimentar**, v. 18, p. 32-37, 2004.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, p. 295, 1997.

SOARES, L. H. Food consumption of fish in a sub-tropical SW Atlantic ecosystem off Brazil; comparison of four Sciaenid species. **Oceanologica Acta**. n.26, p. 503-509, 2003.

SOYER, A.; ERTAS, A. H.; ÜZÜMCÜOĞLU, Ü. Effect of processing conditions on the quality of naturally fermented Turkish sausages (sucukus). **Meat Science**, v. 69, p. 135-141, 2005.

STORI, F. T. **Avaliação dos resíduos da industrialização do pescado em Itajaí e Navegantes (SC), como subsídio à implementação de um sistema gerencial de bolsa de resíduo.** Trabalho de Conclusão de Curso, UNIVALI, SC, p.145, 2000.

TANIKAWA, E. **Marine products in Japan.** Hakodate: Koseisha-Koseikaku Company, 1971.

TERRA, N. N. **Apontamentos de tecnologia de carnes.** São Leopoldo: UNISINOS, 1998, 216 p.

TERRA, N. N.; FRIES, L. L. M.; TERRA, A. Fermentação cárnea – Princípios e inovações. **Revista Nacional da Carne.** 2002.

TERRA, N. N. Particularidades na fabricação do salame. **Revista Nacional da Carne**, v. 317, p. 12-22, 2003.

UNAL, S. B.; ERDOĞDU, F.; EKİZ, H. I.; ÖZDEMİR, Y. Experimental theory, fundamentals and mathematical evaluation of phosphate diffusion in meats. **Journal of Food Engineering**, v. 65, p. 263-272, 2004.

VAZZOLER, A. E. Diversificação fisiológica e morfológica de *Micropogonias furnieri* ao sul de Cabo Frio, Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 2 n. 20 p. 1-70, 1971.

VIOTT, A.; STOLBERG, J.; PELIZER, M. R. Qualidade microbiológica e físico-química de salames tipo coloniais da região do Alto Uruguai Catarinense, **Revista Higiene Alimentar**, v. 20, n. 138, jan/fev, 2006.

YAMADA, E. A. A. Produção de salame. **Revista Nacional da Carne**, n. 220, jan, p. 72-75, 1995.

YAMADA, E. A. **Importância da qualidade das matérias-primas cárneas no processamento de embutidos.** Campinas: Centro de Tecnologia de Carnes (CTC-ITAL), maio, p. 132-146, 2005.

YEANNES, M. I.; ALMANDOS, M. E. Estimation of fish proximate composition starting from water content. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 16, n. 1, p. 81-92, 2003.

ZALACAIN, I.; ZAPELENA, M. J.; ASTIASARÁN, I.; BELLO, J. Dry fermented sausage elaborated with lipase from *Candida cylindracea*. Comparison with traditional formulations. **Meat Science**, v. 40, p. 55-61, 1995.

ZANARDI, E. Lipolysis and lipid oxidation in fermented sausages depending on different processing conditions and different antioxidants. **Meat Science**, v. 66, p. 415-423, 2004.

9. APÊNDICE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: “Substituição parcial da carne suína pela carne de corvina (*Micropogonias Furnieri*) em embutido do tipo salame italiano”

Nome do (a) Pesquisador (a): Yessenia Elizabeth Díaz Guevara

Nome do (a) Orientador (a): Carlos Prentice-Hernández

1. **Natureza da pesquisa:** A Sra. (Sr.) está sendo convidada (o) a participar desta pesquisa que tem como finalidade o desenvolvimento de um produto funcional (um embutido tipo italiano com adição de pescado). Os salames serão produzidos de acordo com as normas de higiene e segurança exigidos através de Boas Práticas de Fabricação segundo a Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002.
2. **Participantes da pesquisa:** 30 julgadores não treinados, entre professores e alunos da instituição.
3. **Envolvimento na pesquisa:** Ao participar deste estudo a Sra. (Sr.) permitirá que a pesquisadora utilize suas respostas para publicar na dissertação. A Sra. (Sr.) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para a Sra. (Sr.). Além disso, sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone da pesquisadora do projeto e, se necessário através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.
4. **Sobre as entrevistas:** Será aplicado um “teste de aceitabilidade” para a Sra. (Sr.) o objetivo do teste é para saber quanto o consumidor gostou do produto e escolher a melhor amostra, avaliando de acordo a uma escala hedônica de nove pontos, entre desgostei muitíssimo, desgostei muito, desgostei moderadamente, desgostei levemente, indiferente, gostei levemente, gostei moderadamente, gostei muito e gostei muitíssimo.
5. **Riscos e desconforto:** A participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Portanto, devido aos procedimentos usados os riscos são mínimos. Caso acontecer algum problema, poderia ser; desconfortos como acidez, náuseas ou alergia, este último, em pessoas que forem alérgicas ao pescado ou frutos do mar, se ocorrer, será encaminhado ao ambulatório da Universidade.

6. **Confidencialidade:** Todas as informações obtidas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente a pesquisadora e seu orientador (e/ou equipe de pesquisa) terão conhecimento de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados dessa pesquisa.
7. **Benefícios:** A Sra. (Sr.) participante desta pesquisa a través do consumo do produto não terá benefício direto, mas se o produto vir a ser comercializado poderá trazer benefícios aos consumidores de um modo geral uma vez que a proteína do pescado possui melhores propriedades funcionais e sabe-se que a dieta do ser humano frequentemente é pobre em proteínas.
8. **Pagamento:** A Sra. (Sr.) não terá nenhum tipo de despesa para participar deste estudo, bem como nada será pago por sua participação.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem: Confiro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa

Nome do Participante da Pesquisa

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Orientador

Pesquisador: Yessenia Elizabeth Díaz Guevara, (53) 8449-1730.

Orientador: Carlos Prentice-Hernández, (53) 3233-8621.

Telefone do Comitê: (53) 3233-0235

E-mail: cepas@furg.br

Análise Sensorial

Nome:

Sexo:

Data:

Idade:

Leia a definição de cada atributo antes de avaliá-lo. Após a análise, classifique o atributo com a nota adequada, conforme a tabela de avaliação abaixo. Serão avaliados os seguintes atributos das amostras.

- Aparência: grau de gostar ou desgostar da aparência do produto

- Cor: grau de gostar ou desgostar da cor do produto

- Sabor: grau de gostar ou desgostar do sabor do produto

- Aceitação: grau de gostar ou desgostar do produto

Aparência	Cor	Sabor	Aceitação
1-desgostei muitíssimo	1-desgostei muitíssimo	1-desgostei muitíssimo	1-desgostei muitíssimo
2-desgostei muito	2-desgostei muito	2-desgostei muito	2-desgostei muito
3-desgostei moderadamente	3-desgostei moderadamente	3-desgostei moderadamente	3-desgostei moderadamente
4-desgostei levemente	4-desgostei levemente	4-desgostei levemente	4-desgostei levemente
5-indiferente	5-indiferente	5-indiferente	5-indiferente
6-gostei levemente	6-gostei levemente	6-gostei levemente	6-gostei levemente
7-gostei moderadamente	7-gostei moderadamente	7-gostei moderadamente	7-gostei moderadamente
8-gostei muito	8-gostei muito	8-gostei muito	8-gostei muito
9-gostei muitíssimo	9-gostei muitíssimo	9-gostei muitíssimo	9-gostei muitíssimo

Instruções

Avalie primeiro a aparência e a cor, após coloque a amostra na boca e avalie os demais atributos, através de uma pontuação que vai de 1 a 9, conforme a tabela de avaliação acima. Anote pra cada atributo (característica) e cada amostra o resultado na tabela abaixo.

Atributo/Amostra	256	642	311
Aparência			
Cor			
Sabor			
Aceitação			

Comentários: _____

Qual das amostras você compraria? Amostra _____

