



UFAM

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS FACULDADE
DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICA PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DE
ALIMENTOS**

**PRODUÇÃO DE EMBUTIDO COZIDO, TIPO
APRESUNTADO ELABORADO A PARTIR DA CARNE
REESTRUTURADA DE
ARACU (*Schizodon fasciatus* Spix & Agassiz, 1829)**

MARIA LUIZA PEREIRA DOS SANTOS

**MANAUS – AM
2011**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS FACULDADE
DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICA PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE
ALIMENTO**

MARIA LUIZA PEREIRA DOS SANTOS

**PRODUÇÃO DE EMBUTIDO COZIDO, TIPO
APRESUNTADO ELABORADO A PARTIR DA CARNE
REESTRUTURADA DE
ARACU (*Schizodon fasciatus* Spix & Agassiz, 1829)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ciência de Alimento da Universidade Federal do Amazonas como requisito para obtenção do Grau de Mestre na área de concentração: Tecnologia do Pescado.

Orientador: Dr. Antonio José Inhamúns da Silva

**MANAUS – AM
2011**

Santos, Maria Luiza Pereira dos

S237p

Produção de embutido cozido, tipo apresuntado elaborado a partir da carne reestruturada de aracu (*Schizoden faciatus* Spix & Agassiz, 1829) / Maria Luiza Pereira dos Santos.- Manaus: UFAM, 2011.

121 f.: il. color. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimento) — Universidade Federal do Amazonas, 2011.

Orientador: Prof. Dr. Antonio José Inhamuns da Silva

1. Pescados - Tecnologia 2. Aracu (Peixe) – Processamento 3. Alimentos – Avaliação sensorial I. Silva, Antonio José Inhamuns da (Orient.) II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

CDU (1997): 664.959(043.2)

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rogério de Jesus
Universidade Federal do Amazonas-UFAM

Prof. Dr. Pedro Roberto de Oliveira
Universidade Federal do Amazonas-UFAM

Maria Francisca
Universidade Federal do Amazonas-UFAM

Aos meus familiares, principalmente aos meus pais Maria Raimunda e Lourival, ao querido Heitor, e em especial ao meu filho Marcelo responsáveis pelo meu sucesso pessoal e profissional.

DEDICO

*Hoje o tempo se faz claridade
Só triunfa a esperança que luta
Não há mais o mistério das
matas
um rumor de alvoradase
escuta
(Jorge Trufic)*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, fonte de amor, paz, justiça e sabedoria.

A Universidade Federal do Amazonas, pela realização do curso pós-graduação.

Ao professor Antonio José Inhamúns pela oportunidade, orientação durante o trabalho,
paciência e dedicação e compreensão

Ao Professor Pedro Roberto de Oliveira pelas ajudas e sugestões.

A todos os professores curso de Mestrado, pelos ensinamentos recebidos.

Ao companheiro Eng. Pesca Heitor Thury por toda a ajuda financeira e nas análises
estatísticas

Ao meu filho Marcelo e irmãos, pelo carinho, atenção e compreensão nas ausências.

Ao meu irmão Marinaldo, sempre presente na minha vida acadêmica

Ao Ricardo Aparício Guimarães pela dedicação em seus ensinamentos.

Aos meus grandes amigos Antonio Fábio e Herlon Ataíde e Adriana, pelas orientações nos
trabalhos laboratoriais.

As minhas amigas e amigos, Eng. de Pesca Elem Carla, Gelcirene, Leilane, Aline Teles,
Joelcio Avelar, Laercio Pardo, pelo incentivo durante o curso.

A equipe da análise sensorial, Stephanie, Jimmy, Darcio, Fabio, Gisele, pelo
comprometimento com as avaliações.

Aos meus colegas do curso de Mestrado pelo apoio, amizade, e principalmente pelos
momentos de descontração e lazer

O meu sincero muito obrigado a todos que contribuíram direta e indiretamente para a
realização desse trabalho

A CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

VALEU!

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
OBJETIVOS	4
Geral	4
Específico.....	4
CAPITULO 1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
1. Consideração sobre Aracu (<i>Schizodun fasciatum</i>).....	6
2. Produtos de Pescado	8
3. Pescado: seu papel na dieta alimentar	10
4. Características nutricionais, físico-químicos	11
5. Características microbiológicas da carne do pescado.....	17
6. Tecnologia de conservação do pescado.....	19
7. Surimi.....	21
8. Produção de embutidos.....	22
9. Determinação de vida de prateleira	25
10. Aditivos e ingredientes para elaboração de embutidos cozidos	26
Cloreto de sódio (NaCl).....	26
Nitrato e nitrito.....	27
Fosfato.....	28
Açúcares	28
Proteína de soja	29
Amidos.....	30
Hidrolisado protéico	32

Antioxidantes	32
Albumina	32
11. Análise sensorial	33
Testes afetivos	34
Escala de atitude	34
Escala hedônica	34
12. Referências Bibliográficas	36
CAPITULO 2- DESENVOLVIMENTO, CARACTERIZAÇÃO E ACEITAÇÃO DE APRESUNTADO ELABORADO COM ARACU (<i>Schizodun fasciatum</i>).....	44
RESUMO.....	45
ABSTRACT	46
1. Introdução.....	47
2. Metodologia.....	49
Materiais.....	49
Processamento de pescado	50
Obtenção do surimi.....	50
Elaboração do apresuntado.....	50
Testes preliminares	50
Fluxograma do desenho experimental das formulações	51
Fluxograma da elaboração do embutido cozido	52
Concentração dos ingredientes.....	54
Análise sensorial	56
Análise físico-química, da matéria-prima (<i>in natura</i>), surimi e produto final	57
Análise estatísticas	58

Estimativa de custo	58
3. Resultados e discussão	59
Análise sensorial dos subtratamentos	59
Análise sensorial dos tratamentos	62
Rendimento do surimi	65
Composição centesimal da matéria prima	66
Composição centesimal do surimi	69
Composição centesimal dos apresuntados	71
Valor calórico do produto	74
4. Rendimento do produto.....	75
5. Estimativa de custo	75
6. Conclusões	77
7. Referências Bibliográficas	78
CAPITULO 3 – ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS, SENSORIAIS E QUÍMICAS DO APRESUNTADO DE ARACU (<i>Schizodun fasciatum</i>).....	82
RESUMO.....	83
ABSTRACT	84
1. Introdução.....	85
2. Metodologia.....	87
Processamento da amostra	87
Elaboração do e mbutido cozido	87
Determinação das análises do produto	88
Análise sensorial	88
Análise microbiológica	88

Análises químicas.....	89
2.4. Análises estatísticas.....	90
3. Resultados e discussão.....	91
 Análises microbiológicas.....	91
 Análises químicas.....	94
 N-BVT.....	94
 TBA.....	96
3.2.3. pH.....	97
3.2.4. Análise sensorial.....	98
4. Conclusões.....	101
5. Referências Bibliográficas.....	102
CAPITULO 4 – CONCLUSÃO GERAL.....	106
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS.....	107
ANEXOS.....	116
APÊNDICE.....	119

LISTA DE FIGURA

Figura 01	Esquema da classificação das proteínas musculares.....	13
Figura 02	Aracu (<i>Schizodun fasciatum</i> Spix & Agassiz, 1829)	49
Figura 03	Procedimento para obtenção da avaliação do rendimento do surimi	50
Figura 04	Desenho experimental das formulações.....	51
Figura 05	Elaboração do apresuntado.....	52
Figura 06	Pasta base do pescado	52
Figura 07	Salmoura e condimento	53
Figura 08	Pasta condimentada	53
Figura 09	Cozimento do produto	53
Figura 10	Produtos cozidos: 100% surimi; 80-20% surimi/soja;60-40 surimi/soja	54
Figura 11	Mesa para análise sensorial	56
Figura 12	Avaliação sensorial dos subtratamentos 100%surimi	60
Figura 13	Avaliação sensorial dos subtratamentos 80-20% surimi e soja	60
Figura 14	Avaliação sensorial dos subtratamentos 60-40% surimi/soja.....	61
Figura 15	Dados das análises físico-químicos do apresuntado de pescado	72
Figura 16	Fluxograma do produto com 100% surimi/fécula de mandioca.....	87
Figura 17	Bases voláteis totais nas amostras de apresuntados	95
Figura 18	Valores médios de TBA do produto estocado por sessenta dias.....	96
Figura 19	Média da avaliação das propriedades organolépticas do produto.....	99

LISTA DE TABELA

Tabela 01	Peso e percentual total dos ingredientes das formulações testadas	55
Tabela 02	Média da avaliação dos três produtos para a segunda análise sensorial ...	63
Tabela 03	Percentual de aprovação para segunda análise sensorial.....	64
Tabela 04	Média do rendimento percentual do surimi de aracu.....	65
Tabela 05	Composição centesimal dos lotes <i>in natura</i>	67
Tabela 06	Composição centesimal do surimi.....	69
Tabela 07	Custo da formulação do produto 100% surimi/fécula	75
Tabela 08	Avaliação microbiológica do apresuntado estocados por sessenta dias	92
Tabela 09	Média do pH do produto estocado por sessenta dias	98
Tabela 10	Média das avaliações organolépticas por sessenta dias de estocagem	98
Tabela 11	Valores de P usando avaliação inicial como grupo controle.....	99
Tabela 12	Percentual de aprovação ao longo do período de sessenta dias.....	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Produção pesqueira do Aracu no Amazonas	7
Quadro 02	Produtos produzidos e comercializados nos frigoríficos.....	9
Quadro 03	Composição de aminoácido e m diferentes produtos alimentícios	12

LISTA DE NOMECLATURA

AOAC- Association Official Analytical Chemists

ANOVA – Analise de Variância

ANVISA – Agencia Nacional de Vigilância Sanitária

CMS – Carne Mecanicamente separada

DHA - ácido decosaheptaenóico

EE = Extrato etéreo

ENN = Extrato não-nitrogenado

EPA - ácido eicosapentaenóico

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations

FB = Fibra bruta

INPA – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia

LABTECP – Laboratório de Tecnologia do Pescado

LANARA – Laboratório Animal de Referencia Animal

N-BVT – N itrogênio das bases voláteis totais

NIFTEXT – N itrogen free extract

NT – Nitrogênio Total

PUFAs-Polyunsaturated Fatty Acids

PB = Proteína bruta

SBCTA – Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimento

TBA – ácido tiobarbitúrico

TCA – ácido tricloroacético

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

VCT – Valor Calórico Total

Ω3 – ácido graxo polisaturado da serie Omega 3

Ω6 – ácido polisaturado da serie O mega 6

°C – Grau Celsius

LTDA - Companhia Limitada

RESUMO GERAL

O mercado de consumo de pescado é amplo e diversificado e a preocupação por consumir alimentos mais saudáveis produzidos sem uso intensivo de aditivos químicos tem provocado um acentuado incremento à demanda das chamadas carnes brancas, grupo ao qual pertence o peixe, o qual tanto industrializado como *in natura* pode atender as necessidades do consumidor nos aspectos nutricionais, sensoriais, de conveniência e econômicos. Este trabalho teve por objetivo a produção de embutido cozido, tipo apresuntado a partir de carne reestruturada de aracu (*Shizodum fasciatus* Spix & Agassiz, 1829). O experimento contou com três tratamentos, 100% surimi, 80-20% surimi/soja, 60-40% surimi/soja, onde cada um contou com três subtratamentos utilizando amido de milho, fécula de mandioca, e amido de milho mais albumina. O teste para a concentração de albumina encontrou 2,5% para ser adicionada nas formulações. A análise sensorial realizou-se através do teste de aceitabilidade e teste de atitude para verificar a melhor formulação. Foi determinado o rendimento do surimi, composição centesimal na matéria prima, surimi e produto final, análise microbiológica (*Psicrófilas*, *Stafilococcus aureus*, *salmonela*, fungos filamentosos e leveduras, Coliformes 45°C), e análises químicas, nos tempos 0, 15, 30, 45, 60 dias de estocagem seguido de análise estatística. Não houve diferença significativa entre os produtos elaborados, tendo a formulação com 100% surimi e fécula de mandioca obtido maior aceitabilidade no aspecto sabor. Na repetição o tratamento com 100% surimi e fécula de mandioca obteve maior aceitação em todas as características organolépticas conseguindo 60% de aprovação. O teste de intenção de compra realizado através da escala de atitude de sete pontos foi analisado e os produtos não se diferenciaram estatisticamente entre si apesar de ocorrer ligeira aceitação por parte dos consumidores para o produto 100% surimi e fécula com média de $4,05 \pm 1,36\%$. A composição centesimal do surimi mostrou concentração de umidade com média entre $85,05 \pm 1,99\%$ e $86,85 \pm 0,65\%$, e para o produto elaborado o resíduo mineral fixo foi de $4,63 \pm 0,05\%$, por adição de crioprotetores, o teor de carboidratos totais encontrado alcançou média de $4,78 \pm 1,19\%$, ficando dentro do padrão da legislação. O valor calórico obteve média de $83,01 \pm 2,19$ Kcal, indicando ser um produto pouco energético. O percentual do rendimento do produto de 98,75% mostrou-se promissor e viável. Verificou-se ausência da *Salmonela* (determinada apenas no tempo zero), *Stafilococcus* coagulase positivo, fungos filamentosos e de Coliformes a 45° C. Para *Psicrofilas* encontrou-se valor de $8,2 \times 10^4$ UFC/g. Percentuais de $20,9 \pm 3,8$ a $25,07 \pm 5,7$ mg N-BVT/100g foi obtido para o produto armazenado, enquanto o pH se manteve estável com média geral de $8,42 \pm 0,16$ em todo período. Para análise sensorial no produto estocado ao final do experimento a cor foi considerada levemente esbranquiçada, o cheiro forte e a textura firme e consistente.

Palavras-Chaves: Pescado, surimi, amido de milho, albumina, análise sensorial.

GENERAL ABSTRACT

The fish market is broad and diverse and the worry to consume healthier foods produced without intensive use of chemical additives has caused a sharp increase in the demand for white meat, the group that owns the fish, which both industrialized and fresh can meet the consumers' nutritional, sensory, convenience and economical needs. This study aimed to produce built-cooked, ham-like meat from restructured aracu (*Shizodum fasciatus* Spix & Agassiz, 1829). The experiment included three treatments, 100% surimi, surimi 80-20% / soy, 60-40% surimi / soybean, where each had three subtreatments, and in each subplot was added (1) corn starch (2) cassava starch, and (3) a mix of corn starch and albumin. The test for the concentration of albumin found 2.5% to be added in the formulations. The sensory analysis was carried out through the acceptability and attitude tests to determine the best formulation. It was determined the yield of surimi, composition on the raw material, surimi and final product, microbiological analysis (psychrophilic, *Staphylococcus aureus*, salmonella, yeasts and molds, coliforms 45 ° C) and chemical analysis at 0, 15, 30, 45, 60 days of storage followed by statistical analysis. There was no significant difference between the products prepared, the formulation with 100% cassava starch and surimi obtained greater acceptance in the flavor aspect. In a repeated treatment the 100% surimi and cassava starch was the most accepted in all organoleptic parameters getting 60% approval. The test of purchase intent made through an attitude scale of seven points was analyzed and the products were not statistically different from each other although there was mild acceptance by consumers for the product 100% surimi and starch with a mean of $4.05 \pm 1.36\%$. The composition of surimi showed an average moisture content between $85.05 \pm 1.99\%$ and $86.85 \pm 0.65\%$, and the product produced the ash was $4.63 \pm 0.05\%$ by the addition of cryoprotectants, the total carbohydrate found reached an average of $4.78 \pm 1.19\%$, staying within the standard of the legislation. The calorific value had an average of 83.01 ± 2.19 kcal, indicating a product low energy. The percentage of product yield of 98.75% was considered a promising and viable. There was absence of Salmonella (only determined at time zero), *Staphylococcus coagulase positive*, filamentous fungi and coliforms at 45 ° C. To psychrophilic met value of 8.2×10^4 CFU/g. Percentage of 20.9 ± 3.8 to 25.07 ± 5.7 mg N-BVT/100g were obtained for the stored product, while the pH remained stable with a general average of 8.42 ± 0.16 across period. For sensory evaluation in product stored at the end of the experiment was considered a slightly whitish color, the strong smell and the texture firm and consistent.

Keywords: Fish, surimi, corn starch, albumin, sensory analysis.

INTRODUÇÃO GERAL

A produção mundial de pescado tem se mantido relativamente estável na última década, alcançando 142 milhões de toneladas em 2008. Em 2006 a produção destinada ao consumo humano foi de 77% (110 milhões de toneladas) enquanto em 2008 se elevou a 81% (115 milhões de toneladas) do total. A comercialização na forma fresca foi de 39,7%, sendo que 41,2% foram ofertados congelados, ou passaram por algum processamento. O consumo do pescado em conserva atingiu 15% e o fermentado 10,6%. O consumo per capita de 17kg é dos mais elevados atualmente (FAO, 2010).

O comércio de pescado e produtos pesqueiros são atividades econômicas muito importantes pois, contribuem nas atividades econômicas gerando emprego e renda, proporcionando segurança alimentar e contribuindo para a satisfação e necessidade nutricionais. São objetos de grandes comercializações e mais de 37% (equivalente ao peso vivo) da produção total entra no mercado internacional em forma de diversos produtos para alimentação humana e animal (FAO 2008).

Cabral-Junior; Almeida (2006), relata que mesmo com a perspectiva de crescimento da oferta de pescado, a estimativa é de que haja uma lacuna grande entre a demanda crescente e fornecimento de pescado e derivados. A produção e a comercialização de pescado no mundo não têm acompanhado o crescimento populacional na mesma proporção.

Almeida (2006) cita que além da importância que a indústria tem em termos de consumo de pescado, essa atividade industrial é responsável pela agregação de valor e por representar uma fundamental fonte de renda na pauta de exportação dos estados, assim como fonte de emprego.

A região Norte é uma importante fonte de recursos pesqueiros para o país. A importância

da pesca na Amazônia deve-se a três fatores: o consumo da população ribeirinha residente na várzea amazônica, que geralmente não entra nas estatísticas do governo; o consumo da população dos centros urbanos regionais, que tem no pescado uma considerável fonte de proteínas; e o consumo do setor industrial, onde a indústria pesqueira da região é responsável por consumir grande parte do volume de pescado (ALMEIDA, 2006).

O estado do Amazonas com uma produção de 60.306,0 t apresentou um crescimento na produção de pescado de 5,2%, em 2007. As espécies de peixes que mais contribuíram para este crescimento foram: a matrinxã com 14,4%, o mapará com 13,9%, a piramutaba com 11,1% e o jaraqui com 10% (IBAMA, 2007).

Novas espécies de pescado têm sido incorporadas ao setor produtivo pesqueiro (apapa, piracatinga, aruanã etc.). São espécies conhecidas, porém pouco exploradas quando comparadas com as tradicionais. Sua exploração foi uma resposta do setor à redução dos estoques das espécies preferenciais e uma iniciativa natural de buscar e abrir novos mercados (ALMEIDA e ANDROCZEVECZ, 2006).

Atualmente uma grande quantidade de pescado de baixo valor comercial, vem sendo desperdiçada e elaborar produtos a partir de carne triturada de pescado é uma ótima oportunidade de negocio e tem grandes chances de prosperidade no Brasil, e podem ser comercializados para cozinhas industriais, restaurante de fabricas, instituições militares, hospitais, merenda escolar, etc.

Considerando que a demanda de produtos alimentícios será cada vez maior, principalmente para aqueles com proteína de alto valor nutricional e valor tecnológico agregado, a recuperação das proteínas de pescado, de espécies de baixo valor comercial ou dos subprodutos de sua industrialização, constitui-se numa alternativa promissora (FILHO, 2005). E para buscar como alternativa a carne de peixe, basta um pouco de criatividade para ter na mesa pratos

baratos, saudáveis e criativos elaborados com produtos tipo fishburguer, fiambre, empanados, e embutidos.

A produção de embutidos de pescado é uma forma de processamento que visa melhorar as características do produto final, tendo como principal vantagem o aproveitamento de espécies subutilizadas comercialmente, tornando possível à população o acesso à proteína de elevado valor nutricional (MOREIRA, 2005).

O presente estudo teve como objetivo elaborar embutido cozido tipo apresuntado, para aproveitamento e consumo de pescado de água doce, aracu (*Schizodum fasciatum*), considerando o hábito da população em consumir os dois produtos, tendo características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas aceitáveis.

OBJETIVOS

Geral

Elaborar embutido cozido a partir da carne reestruturada de aracu (*Schizodon fasciatus*).

Específicos

1. Testar formulações com diferentes concentrações.
2. Avaliar sensorialmente o produto frente à aceitação do consumidor.
3. Avaliar o rendimento do surimi da espécie em estudo.
4. Analisar a composição centesimal do peixe *in natura*, surimi e produto final.
5. Estimar o custo da formulação do apresuntado.
6. Caracterizar o produto final nos aspectos: sensorial, químicos e qualidades microbiológicas.

CAPITULO 1

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. Considerações sobre aracu (*Schizodon fasciatum*)

ORDEM CHARACIFORME

FAMILIA ANOSTOMIDAE

Nome científico: *Schizodon fasciatus* Spix & Agassiz, 1829.

Nome comum: Aracu – cabeça comum; boga (Bolívia); lisa (Colômbia, Peru).

Diagnose: Porte grande, até 40 cm; 8 dentes largos e multicuspidados em cada maxila; coloração cinza, intercalada por quatro faixas transversais escuras sobre o tronco e uma mancha arredondada na extremidade do pedúnculo caudal.

Biologia: Herbívoro, consome algas, frutos, sementes e folhas de gramíneas aquáticas; ocorre em rios de água branca; reproduz-se uma vez por ano, no início da enchente; os alevinos se desenvolvem em lagos, normalmente entre os capins aquáticos.

Importância econômica: Insignificante no geral e destacada no grupo. É a espécie mais importante entre os aracus (SANTOS et al; 2006).

Balassa et al., (2004) investigaram a dieta de quatro espécies de *Leoporinus sp* proveniente do Reservatório de Manso em Mato Grosso, encontrando amplo espectro alimentar com dieta representada por vegetais, detritos, insetos de diferentes ordens invertebrados aquáticos e peixes, indicando a onivoria da espécie com tendência a herbivoria e ocasionalmente necrófaga.

Na região do Alto Rio Negro o peixe mais consumido é o aracu, que para um conhecedor dos peixes locais pode ser comparado em tamanho e quantidade de espinhas ao matrinxã. A melhor forma de consumi-lo duas formas: assado na brasa ou frito, e no Alto Rio Negro como em todo Amazonas, o que é abundante e barato não é necessariamente o menos saboroso (SOUZA, 2001).

Estatística pesqueira realizada no Baixo Amazonas entre os anos de 1992 a 2001 demonstram as espécies com menor representação, sendo avaliadas 30 espécies dentre elas o aracu com menos de 1% de desembarque durante os últimos dez anos, podendo ser de grande potencial para a exploração comercial (ALMEIDA; ANDROCZEVECZ, 2006).

Estudos de desembarque no ano de 2002 realizados por Cardoso; Freitas (2008), na região do Rio Madeira, na área do município de Manicoré demonstraram que o aracu teve seu pico de produção nos meses de julho e agosto, e o total capturado em todo o período pesquisado foi de 70% nos rios, 20% nos lagos e 10% nos igarapés.

O desembarque de pescado em alguns municípios dos estados do Amazonas e Pará ao longo da calha dos rios Solimões-Amazonas foi monitorado pela estatística pesqueira Pró-Varzea/Ibama (2007), entre os anos de 2001 a 2004, onde Manaus é o principal porto responsável por 55% da produção total, seguido por Belém com 17%, entre eles a espécie aracu *sp*, como mostra o Quadro 01.

AMAZONAS									
Alvarães	Coari	F. Boa	Itacoatiara	M anacapuru	M anaus	Parintins	Tabatinga	Tefé	TOTAL
529	1.870	250	62.777	138.611	477.680	12.243	2.816	4.330	701.106
PARÁ									
Abaetetuba	Alenquer	Almerim	Belém	M . Alegre	Óbidos	Oriximiná	Santarém	TOTAL	
45.486	559	541	201.976	1.650	2.172	6.366	141.895	400.645	

Quadro 01 - Produção pesqueira (kg) de a racu nos estados do Amazonas e Pará e portos desembarcados.
Fonte: PRÓ-VA RZEA/IBAMA (2007)

A composição química do aracu depende da sazonalidade, podendo em época de cheia atingir níveis de 15% de lipídio, 66% de umidade e 17% de proteínas, sendo que na vazante

atinge valores médios de 1,0 a 5,0% de gorduras, 72% de umidade e proteína em torno de 16%, tendo as cinzas valores de 2,0% (JUNK, 1985).

O Aracú-comum (*Schizodon fasciatus*) é caracterizado semigordo, dependendo da sazonalidade (SOUZA, 2001). Segundo Mantovani (1961) citado por Bressan (2002) os peixes semigordos contém em torno de 3 a 8 (%) de gordura.

2. Produtos de pescado

Um dos grandes problemas atuais, relacionado ao aproveitamento dos recursos pesqueiros, é a subutilização dos produtos da pesca e a falta de diversificação da indústria processadora de pescado. A indústria de pescado não tem sido inovadora, quando comparada às indústrias de carnes e aves que fazem melhor uso da matéria-prima e desenvolvem outras vias de incorporação da mesma, na forma de diferentes produtos alimentícios (MINOZZO 2005).

Existe a necessidade de mudanças na indústria de pescado, que deverá incorporar valor ao produto industrializado, uma vez que a maior parte do pescado destinado ao consumo humano é utilizada na forma “in natura”, havendo pouca oferta de produtos processados (MOREIRA et al., 2006).

Uma possível fonte de recursos para a indústria da pesca está relacionada ao desenvolvimento de produtos acessórios ou secundários do processamento do pescado. Algumas atividades têm sido desenvolvidas para o maior aproveitamento do pescado, como é o caso dos investimentos em embutidos, farinhas, rações e couros especiais. Apesar de serem iniciativas isoladas e recentes, que ainda não apresentam ancoragem empresarial definitiva, algumas dessas atividades estão se consolidando (CABRAL-JUNIOR; ALMEIDA, 2006).

Várias empresas iniciaram a venda de espinhaço com resíduos de carne e cabeça de pescado congelado para supermercados locais. Também foram citados como novos produtos, o bolinho, o cubinho e as tiras de pescado. Outras empresas mostraram iniciativas mais efetivas produzindo picadinho feito com os resíduos do pescado no processo de filetagem e com espécies de pequeno tamanho, e farinha de peixe para ração animal também surgiu como alternativa de aproveitamento de resíduo (ALMEIDA; ANDROCZVECZ, 2006).

O Quadro 02 apresenta os produtos produzidos e comercializados por frigoríficos nos estados do Pará e Amazonas em 2002, mostrando que, dos tradicionais, um terço produzia principalmente pescado eviscerado congelado, seguidos de filé de pescado congelado, postas e lombo de pescado congelado.

Produtos tradicionais	Frigoríficos
Peixe eviscerado congelado	10
Filé de peixe congelado	9
Postas e lombo de peixe congelado	8
Peixe inteiro congelado	2
Novos produtos	
Peixe fresco ou eviscerado fresco	3
Picadinho ou polpa de pescado	2
Pele de peixe	2
Fishburguer	3
Farinha de peixe	2
Lingüiça de pescado	2
Peixe desossado	1
Patê de peixe	1
Óleo de peixe	1
Bolinho, cubinho.	1

Quadro 02 - Produtos produzidos e comercializados por frigoríficos nos estados do Pará e Amazonas em 2002
Fonte: Almeida; Androcvecz (2006)

3. Pescado: seu papel na dieta alimentar

A indústria de alimentos no Brasil nunca lançou no mercado tantos produtos novos como nos últimos anos. Em virtude de fatores como o desenvolvimento tecnológico, crescimento da concorrência externa, exigência do consumidor, que incorporou novos valores as suas preferências. O consumidor tende a ficar mais seletivo diante da imensa gama de produtos ofertados nos supermercados, não almejando somente produtos novos, mas de qualidade (MOREIRA, 2005).

Apesar de o peixe ser bastante rico em nutrientes, o brasileiro consome muito mais carne vermelha. Independente de ser uma questão de preferência culinária, uma alimentação mais rica em peixe e mais pobre em carne traz benefícios a saúde (SELEÇÕES READER'S DIGEST, 2003).

O pescado apresenta características nutricionais importantes, constituindo uma excelente fonte de proteínas, lipídios e sais minerais. Além de seu valor nutricional, trata-se de um alimento de fácil digestibilidade e com baixo nível de colesterol (BANDARRA, et al., 2001).

Frente a situações mundiais, no que diz respeito à nutrição, há a necessidade de uma busca contínua do aumento na oferta de suprimentos protéicos, principalmente quando se trata de produção de origem animal como o pescado, cujas possibilidades de uma participação mais eficaz no mercado dependem do desenvolvimento de novas técnicas de industrialização. (BEIRÃO; MEINERT, 1999).

O peixe constitui fonte de proteínas de alto valor biológico, com um balanceamento de aminoácidos essenciais, sendo rico em lisina, um aminoácido limitante em cereais como arroz,

milho e farinha de trigo. À exemplo de carnes, leite e ovos, o músculo de pescado é rico em proteínas e lipídios (LEDERLE, 1991; OGAWA, 1999).

Para que existam efetivas mudanças no modo de vida das pessoas, tem-se a necessidade de reorganizar o tempo, recursos financeiros e locais disponíveis para se alimentar. A indústria e o comércio têm apresentado alternativas adaptadas às condições urbanas e novas modalidades na forma de se alimentar o que certamente contribui para mudanças de hábito do consumidor (GARCIA, et al., 2004).

É necessário ver “o que o consumidor/cliente quer”, e o que se venderá, para que dessa forma se possa propor um alimento mais saudável ou mais nutritivo, com aparência mais próxima aos naturais, ou seja, alimentos que foram submetidos a tecnologias que minimizem os efeitos indesejáveis das alterações físico-químicas, e garantam a segurança do alimento. São processos nos quais se exponha o mínimo possível os produtos a condições adversas como é o caso dos produtos minimamente processados (VITALI, 1997).

4. Características nutricionais, físico-químicos

O músculo do pescado pode conter 60 a 85% de umidade, aproximadamente 20% de proteína, 1 a 2% de cinzas, 0,3 a 1,0 % de carboidratos e 0,6 a 36% de lipídios. Este último apresenta uma maior variação, em função do tipo de músculo corporal em uma mesma espécie, sexo, idade, época do ano, habitat e dieta, entre outros fatores, principalmente antes e após a reprodução (OGAWA; MAIA, 1999).

Estruturalmente, os músculos do pescado apresentam diferenças fundamentais no arranjo e na união do tecido conectivo, se comparado aos mamíferos. A forma e a microanatomia

detalhada variam entre as espécies, mas sua estrutura e unidades macromoleculares são comuns (BARRETO; BEIRÃO 1999).

O alto valor biológico da proteína do peixe é justificado pela excelente qualidade dos aminoácidos presentes, sendo classificados de primeira ordem, justificando assim o alto valor nutritivo do pescado (MINOZZO, 2005). O Quadro 03 mostra a composição dos aminoácidos em diferentes alimentos.

Aminoácido	Ovos	Leite	Carne	Pescado
Arginina	400	230	410	360
Cistina	130	50	80	70
Histidina	160	170	200	130
Isoleucina	360	390	320	320
Leucina	560	620	490	470
Lisina	420	490	510	560
Metionina	190	150	150	150
Treonina	330	290	280	280
Triptofano	110	90	80	60
Tirosina	270	350	210	190
Valina	450	440	330	330

Quadro 03 - Composição de aminoácido (mg/g) em diferentes produtos alimentícios.
Fonte: Guha (1962) citado por Minozzo, (2005).

Oetterer (1998) informa que, a carne de peixe apresenta um valor biológico de 93 sendo superior ao do leite (89) e da carne bovina (87), inferior ao do ovo que é de 101. Uma dieta protéica, porém não necessariamente calórica é propiciada pelo peixe magro apenas, nenhuma outra carne pode oferecer semelhante composição, quanto ao aspecto nutricional com maior destaque, é o teor elevado em lisina que proporciona à alta digestibilidade protéica.

Souza (2008) trabalhando com quantificação de micronutrientes em peixes relata que a importância do conhecimento das características nutricionais das espécies é necessária para

contribuir na segurança alimentar, prescrição de dietas, controle de qualidade e segurança dos subprodutos produzidos a base de pescado, além da avaliação e adequação da ingestão de nutrientes para indivíduos ou comunidades.

Ogawa; Maia, (1999), descrevem que o músculo do pescado contém dois grupos principais de proteínas: as proteínas solúveis do sarcoplasma e as proteínas estruturais das miofibrilas, existindo uma classificação que divide as proteínas musculares em proteínas intracelulares e intercelulares, conforme o esquema da Figura 01.

Os principais componentes das proteínas estruturais são: actomiosina, tropomiosina, miosina e actina. As proteínas miofibrilares representam de 66 a 77 % das proteínas totais do músculo do pescado e apresentam alta funcionalidade quando comparadas com as proteínas sarcoplasmáticas (CONTRERAS-GUZMAN, 1994).

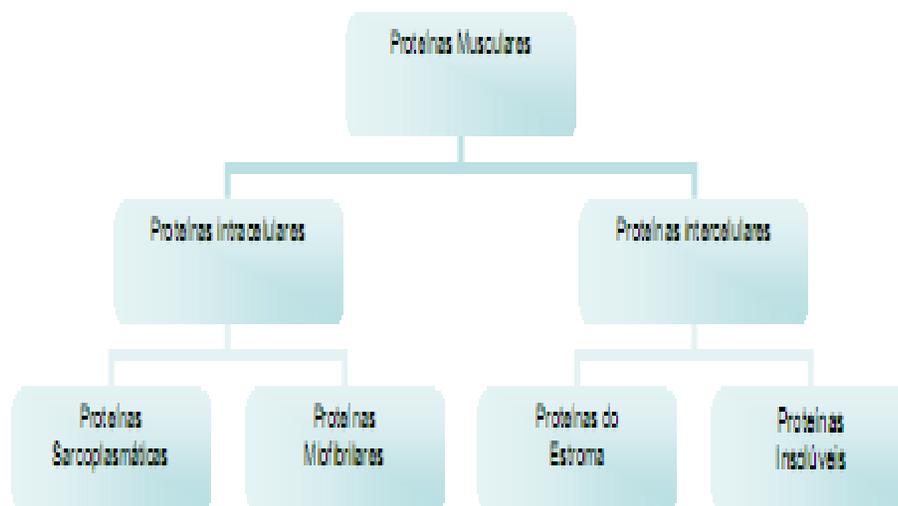


Figura 01. Esquema da classificação das proteínas musculares.
Fonte: Ogawa; Maia, (1999).

As proteínas sarcoplasmáticas representam aproximadamente 20-25% da proteína total do músculo, são solúveis em água e como principais características estão as suas capacidades de adesão às proteínas miofibrilares impedindo a formação de gel de alta elasticidade, baixa viscosidade, baixa capacidade de retenção de água e baixa capacidade de absorção de sabores e corantes (HALL, 1992).

A umidade é um dos componentes do peixe que apresenta maiores variações e pode compreender de 53 a 80% do total. De uma maneira geral, admite-se que há nos peixes correlação inversa entre o conteúdo de umidade e o de lipídeos totais (SIGUEIRA, 2001).

Os estudos enfocando análise de alimento tem se estendido aos recursos pesqueiros, pois é sabido que os peixes são uma boa fonte de ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 (ω -3) e que esses ácidos fornecem benefícios à saúde (GARCIA et al., 2004). Uma das maneiras de ingerir ácidos graxos poliinsaturados na alimentação é incluir peixes nas dietas (ALMEIDA, 2004).

As famílias de ácidos graxos ômega-3 (ω -3 ou n-3) e ômega-6 (ω -6 ou n-6) são essenciais, os quais o organismo não sintetiza e que devem ser supridos na dieta, consistem de ácidos graxos poliinsaturados (PUFAs-Polyunsaturated Fatty Acids) contendo de 18 a 22 carbonos. Os principais ácidos graxos n-3 são os ácidos linolênico 18:3; ácido eicosapentaenóico (EPA) 20:5; o e ácido decosahexaenóico (DHA) 22:6, enquanto o principal n-6 são o ácido linoléico 18:2 e o ácido araquidônico 20:4 (HALL, 1992).

O ácido graxo n-3 é de suma importância na nutrição humana, devendo existir uma relação adequada entre n-6 e n-3, uma vez que um balanceamento inadequado poderia acentuar um estado de deficiência de n-3 (SUARÉZ-MACHECHA et al., 2002).

Inhamúns; Bueno Franco (2001) trabalhando com a composição lipídica do mapará (*Hypophthalmus sp.*) em épocas diferentes constataram que a relação ω -3/ ω -6 no tecido muscular e cabeça são a mesma, o que indica que o filé pode ser recomendado para prescrever dietas terapêuticas, assim como a cabeça rica em ácido graxo poderá ser uma alternativa economicamente viável para a área. O perfil lipídico encontrados no filé no período da cheia foi de $19\pm 2\%$ e na seca $15\pm 1\%$.

Oliveira; Inhamúns (2003) analisaram a composição química do filé do acará-prata (*Chaetobranchus semifasciatus*), espécie classificada como magra. Na enchente o teor de lipídios foi menor que 1% e a proteína 20,9%; na seca, os lipídios obtiveram média de 1,84% em função da maior disponibilidade de alimentos no habitat natural. Em outro grupo de pescados classificados como semigordos.

Mendonça; Inhamúns (2006) determinaram o perfil lipídico do jaraqui (*Semaprochilodus sp.*) e da piracatinga (*Calophysus macropterus*), cujos teores apresentados foram respectivamente $4,85\pm 0,25\%$ e $6,0\pm 0,22\%$ em diferentes períodos sazonais da bacia Amazônica.

Segundo Story et al. (2000), atualmente há um crescente interesse na utilização de lipídeos de peixe, principalmente nos ácidos graxos ômega-3, como suplemento alimentar. Estudos comprovam a eficiência destes ácidos graxos em reduzir os níveis de triacilgliceróis e colesterol no sangue. Entretanto, deve-se levar em consideração a velocidade com que estes óleos se oxidam, necessitando-se de procedimentos delicados para se atingir a estabilidade dos mesmos.

Os ácidos graxos não têm função fisiológica exceto como fonte de energia. A sua importância está na capacidade de se transformar dentro do nosso organismo, em formas

biológicas mais ativas (longas e insaturadas), que possuem funções: 1) estruturais nas membranas celulares, 2) desempenhando importante papel no equilíbrio homeostático e 3) nos tecidos cerebrais e nervosos (SOUZA et al., 2007).

O pescado é uma boa fonte de vitaminas. As hidrossolúveis (principalmente as do complexo B) estão distribuídas no tecido muscular, enquanto as lipossolúveis (vitamina A, D, E, K) estão distribuídas por todo organismo do pescado. As vitaminas hidrossolúveis são relativamente perdidas em processo de cocção seguido de estocagem (OGAWA; MAIA, 1999).

Segundo Siqueira (2001) os peixes podem ser considerados como fontes de vitaminas A e D, sendo que alguns concentram até 50.000 UI de vitamina A e 45.000 UI de vitamina D por grama de fígado. Os peixes magros são mais pobres em vitamina A e os cartilagosos apresentam apenas traço de vitamina D.

Na composição centesimal do pescado, comumente não inclui a determinação de carboidratos, visto que, nos peixes o teor é menor que 1%. Porém, em alguns moluscos o glicogênio pode atingir até 10% da matéria seca. Os teores de cinza dos peixes que são resíduos inorgânicos após a queima da matéria orgânica encontram-se na faixa de 0,8 a 1,4%, ressaltando que os de água doce apresentam flutuações maiores que vão desde 0,98 a 3,29%. (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994).

Para o pescado, a determinação do pH é importante por ser um alimento classificado de baixa acidez (5,0 a 6,5), e as bactérias que causam alterações são ativadas em pH elevado (<5,9). As medidas do pH não devem ser utilizados individualmente como índice de frescor, pois certamente poderá induzir a falsas avaliações do produto, os valores acompanham paralelamente

as análises químicas, bioquímicas, microbiológicas, e avaliações sensoriais (ORDONEZ et al, 2005a)..

Ogawa; Maia (1999) afirmam que a deterioração do pescado ocorre pela ação enzimática e bacteriana, resultando na produção de vários compostos nitrogenados, sendo os mais freqüentes a trimetilamina, dimetilamina, amônia e ácidos voláteis. O teor dessas substâncias é medido pela determinação das Bases Voláteis Totais (N-BVT), que aumentam em função da deterioração do produto. É considerado para peixe fresco um limite de aceitabilidade de até 30-35 mgN-BVT/100g no músculo.

O teste de TBA é essencial para controlar a qualidade lipídica em alimentos, ele é usado satisfatoriamente nos estágios iniciais em produtos que contenha banhas, óleos e gorduras fornecendo informações valiosas a respeito do estado oxidativa e de rancidez (OSAWA et al, 2005).

Particularmente para carnes, pescados e derivados, a informação do número de TBA é bastante relevante. Processo envolvido na elaboração de produtos cárneos que incluem moagem, mistura e cozimentos, favorecendo a formação do malonaldeído, é fundamental o emprego do teste na avaliação da qualidade do produto final. Já para pescados e produtos à base de peixe, o teste é um dos mais adequados na predição da rancidez, apesar da reação não ser específica e estar sujeita à ação de interferentes (HAMILTOM; ROSSELL, 1958 *apud* OSAWA et al, 2005).

5. Características microbiológicas da carne do pescado

Nos tecidos dos peixes, principalmente os viscerais, a atividade enzimática é bastante elevada. Com isso, o período de *rigor mortis* é curto e com elevado processo de autólise. Quando promovida por via enzimática e, dependendo do grau, pode acentuar o sabor do pescado,

atingindo uma acelerada putrefação por bactérias, num determinado estágio de desenvolvimento (OGAWA; MAIA,1999).

Viegas et al. (2001) afirma que a fase de rigidez (*rigor mortis*), que ocorre algumas horas após a morte do peixe, se caracteriza por apresentar uma redução do pH da carne, resultado de reações bioquímicas que utilizam o glicogênio muscular como energia e produzem o ácido lático. As reservas de glicogênio, normalmente, estão associadas à quantidade de ácido lático produzido.

Quanto maiores as reservas de glicogênio maior é a acidificação do músculo e maior a proteção do mesmo contra o ataque bacteriano. Assim, a movimentação excessiva dos peixes por ocasião da captura, diminui consideravelmente as reservas de glicogênio de seus músculos, o que proporciona uma menor redução do pH. Por esse motivo, a fase de *rigor mortis* em pescado inicia-se rapidamente e tem curta duração (FERREIRA et al., 2002).

Com a morte rápida do peixe acelera a esporulação de bactéria. O principal fator que contribui é a degradação da proteína com a formação de produtos como a hypoxantina e trimetilamina, desenvolvendo a rancidez oxidativa e ação de microrganismo. O peixe fresco raramente causa intoxicação alimentar, então o crescimento bacteriano deteriora o músculo do pescado tornando-o intragável devido o desenvolvimento de toxina (FAO, 1994).

A captura, processamento, estocagem em temperatura adequada, manipulação correta do produto e tempo de preparação do prato até o consumidor são pontos essenciais para se controlar a contaminação da carne, enfatizando assim, a importância das baixas temperaturas na conservação do produto (FAO, 1999).

A legislação vigente estabelecidos pela resolução RDC Numero 12 de 02 de janeiro de 2001, da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001) fixa os seguintes padrões microbiológicos para pescados in natura, fresco e refrigerados.

- *Salmonelas*: ausência em 25g;
- *Coliformes termotolerantes* a 45°C: máximo de 5×10^2 UFC/g;
- *Staphylococcus aureus*: máximo de 10^3 UFC /g.

Os organismos responsáveis por alterações no pescado são considerados aqueles que produzem maus odores quando crescem em cultura pura no músculo estéril do peixe. Bactérias *Pseudomonas*, *Acinetobacter* e *Moraxella* são caracterizadas como decompositores e *Corynebacterium*, *Flavobacterium*, e *Micrococcus* como não-decompositores (VIEIRA, 2003).

6. Tecnologias de conservação do pescado

Devido à alta perecibilidade do pescado, métodos alternativos de conservação são muito importantes. Encontram-se assim pescados salgados, defumados, congelados e enlatados. O tipo de conservação utilizada irá definir o tempo de vida-de-prateleira ou de conservação do produto. Entretanto, essa conservação deve ser tal que o alimento conserve ao máximo suas qualidades sensoriais e nutritivas, como também sua seguridade de consumo (AMARAL, 2000).

O pescado salgado defumado desidratado é um produto alimentício de grande demanda em diversas partes do mundo, sendo considerado um produto nobre, de alto valor agregado. De modo geral, esses produtos não necessitam de refrigeração para a sua conservação, uma vez que possui baixa atividade de água, o que implica em redução nos custos de transporte e de armazenamento (PEZANTES, 2006).

A salga de pescados é um dos mais antigos meios de conservação de alimentos conhecidos. Este método baseia - se na utilização do sal que, em concentração adequada, diminui ou até mesmo impede a decomposição do alimento pela ação de microrganismos. Esta técnica é regida, sobretudo, pelo tamanho do pescado e pelo conteúdo de gordura (ORDÓNEZ et al., 2005).

Em geral, a maioria das espécies, incluindo os peixes cartilagosos, pode ser preservada em gelo por um período entre uma e duas semanas. Os peixes pequenos são de vida útil mais curta, cerca de uma semana. Os peixes tropicais de água doce, especialmente os de corpo achatado, pele grossa e escamosa, chegam a três semanas de vida útil, enquanto as espécies sem escamas ou com escamas pequenas se deterioram mais facilmente (LAPA-GUIMARÃES, 2005).

A preservação de pescados por enlatamento baseia-se na destruição das bactérias e na inativação das enzimas por aquecimento após seu fechamento hermético em latas. O tempo e temperatura de esterilização são calculados como sendo suficientes para eliminar os esporos de bactérias deterioradoras, muito mais resistentes que as formas vegetativas, eliminando qualquer chance de desenvolvimento bacteriano no produto já acabado. O tratamento térmico de sardinhas em lata é muito mais severo que o de esterilização, e visa amolecer a espinha, tornando-a comestível (REGENSTEIN; REGENSTEIN, 1991).

Sigueira (2001) relata que, para o pescado o uso da irradiação ou pasteurização a frio que se obtenha um produto minimamente processado, aumentando a vida útil, o que se constitui em um meio para se levar ao consumidor o pescado no estado de fresco, sem necessariamente sofrer processos tecnológicos radicais, a não ser filetagem ou o corte em posta.

7. Surimi

O surimi é preparado a partir de espécies de pescado pouco valorizado e de difícil comercialização. Mas é elaborado também para melhorar o aproveitamento das capturas sazonais, ajudando na regulação do mercado. Sua difusão nos últimos anos foi rápida, e seu futuro é realmente alentador, já que se trata de um material protéico com o qual podem ser elaborados produtos muitos bem aceitos pelo consumidor (ORDÓNEZ et al., 2005).

Uma das alternativas tecnológicas de melhor utilização ou aproveitamento da parte comestível do pescado é a produção de carne mecanicamente separada – CMS de pescado, gerando um produto cárneo obtido mecanicamente, isento de vísceras, escamas, ossos e pele, que se constitui em uma matéria-prima para elaboração de produtos como o surimi, hambúrguer entre outros produtos, (TENUTA FILHO; JESUS, 2003).

A produção de surimi contribui para o aproveitamento máximo dos recursos alimentares disponíveis. Consiste na transformação de fonte protéica de alto valor biológico, que normalmente seria destinada à alimentação animal na forma de farinha de pescado, em produtos de alto valor nutritivo e qualidade tecnológica adequada para alimentação humana (VAZ, 2005).

O surimi possui uma grande capacidade de retenção de água, permitindo assim que se obtenha qualquer textura desejável dos produtos à base de surimi. Outras propriedades funcionais do surimi são as capacidades de formar géis termoirreversíveis de alta firmeza, elasticidade e coesividade, além de ser um ótimo estabilizador de emulsões e atuar como dispersante (BARRETO; BEIRÃO, 1999).

O número de ciclo de lavagens da CMS e a relação volume de CMS: água de lavagem varia de acordo com a espécie de peixe e frescor do pescado (FILHO, 2009). De maneira geral,

na produção comercial de surimi costuma-se utilizar 3 ciclos de lavagens da CMS com duração de 10 min cada e relação água e CMS de 3:1 ou 4:1, sendo estas proporções suficientes para a eliminação de enzimas, melhorando assim a conservação do produto quando estocado congelado (TENUTA FILHO; JESUS, 2003).

A estabilidade ao congelamento-descongelamento é fundamental para a qualidade do surimi. Os chamados crioprotetores atuam aumentando a tensão superficial da água em torno da proteína, impedindo o seu congelamento. Esse fenômeno previne a retirada da água ligada à proteína, estabilizando-a em sua forma original durante o período de estocagem sob congelamento (KUHN; SOARES, 2002).

A Legislação Brasileira permite o uso de até 60% de CMS (de bovinos, suínos e aves) em substituição da matéria-prima cárnea em alguns tipos de embutidos emulsionados (BRASIL, 2000), porém o uso de CMS ou surimi de pescado não está descrito na referida legislação.

Numerosos ingredientes, principalmente amidos, gomas e proteínas que não a de pescado, tem sido utilizado para melhorar a textura, retenção de água e estabilidade após congelamento de produtos a base de surimi, além de reduzir os custos do produto final. A incorporação desses ingredientes pode possibilitar a obtenção de produtos, como os apresuntados, com propriedades estruturais e mecânicas semelhantes aos obtidos com matérias-primas convencionais (ALFARO et al., 2004).

8. Produções de embutidos

Entende-se por embutidos, os produtos constituídos a base de carne picada e condimentada com forma geralmente simétrica. São embutidos sob pressão em um recipiente ou envoltório de origens orgânicas ou inorgânicas, aprovadas para este fim (ROÇA, 2000).

Nassu et al. (2000) classificaram os embutidos em produtos frescos, secos e cozidos, sendo os frescos aqueles embutidos crus, cujo prazo para o consumo oscila entre 1 a 6 dias. O embutido seco seria o cru que foi submetido a um processo de desidratação parcial para favorecer sua conservação por um tempo maior que o cru. E o embutido cozido é submetido a um processo de cozimento em estufa ou em água quente.

Os embutidos emulsionados são produtos cárneos de maior industrialização e consumo no país, sugerindo que seriam os mais aceitos e os mais acessíveis à população. São utilizados ingredientes não cárneos em suas formulações, destacando-se a proteína isolada de soja, de grande significado tecnológico, nutricional e econômico que tem a finalidade de melhorar as características da estabilidade da emulsão e rendimento no processamento térmico, além de reduzir os custos da formulação (MOREIRA et al., 2006).

Santos (2005) relata que no Brasil existem grandes frigoríficos aumentando o volume de carne processada, e conseqüentemente a comercialização de embutido é estimada em torno de 65%, sendo grande parte de carne suína.

A produção de embutidos a partir de carne de pescado é uma alternativa de beneficiamento da matéria prima in natura para prolongar a sua vida útil e para agregar valor ao produto. Estes produtos são apreciados pelo fato de serem práticos para consumo, pois necessitam de pouco ou nenhum trabalho para o preparo (MACARI, 2007).

Moreira (2005) trabalhando com embutido do tipo salsicha e mortadela a base de filé de tilápia conseguiu boas características sensoriais e índice de aceitação moderado, significando boa viabilidade do produto.

Ogawa; Maia (1999), relata que o princípio da elaboração de embutidos se deve a carne do pescado apresentar um conteúdo de umidade em torno de 80%, essa água é retirada por força capilar nas fibras musculares, nas miofibrilas e nos miofilamentos. Quando a carne é aquecida, ocorre uma desnaturação destas estruturas, diminuindo a capacidade de retenção de água, liberando água na forma de gotejamento.

Silva (2004) afirma que quando a carne é aquecida com sal, polimeriza e dissolve os miofilamentos, ou seja, filamentos de miosina mais filamento de actina, que constituem a miofibrila. Neste estado a actomiosina apresenta-se em estado pastoso. O potencial de formação de elasticidade em carne de peixe diminui em função do declínio do frescor da matéria-prima. A velocidade de perda da elasticidade varia com a espécie, sendo essa variação rápida em peixes de carne vermelha e lenta para os de carne branca.

O apresuntado é classificado como produto cozido. O padrão de identidade e qualidade de apresuntado é definido como: “o produto cárneo industrializados, obtidos a partir de recortes e/ou cortes de massas musculares de animais, adicionados de ingredientes e submetidos ao processo de cozimento adequado” (BRASIL, 2000).

Na elaboração de apresuntado a base de surimi é necessária ajustar os parâmetros de processamento, a fim de assegurar as características desejadas do produto final, em função do tipo de gel formado, considerando que as características do mesmo diferem entre as diferentes espécies (ALFARO et al., 2004).

Os padrões microbiológicos fixados pela legislação vigente da Resolução RDC de Numero 12 de 01 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001) para produtos cárneos cozidos ou não, embutidos ou não (mortadela, salsicha, presunto,

fiambre, morcela e outros), incluindo os derivados de pescado hambúrguer e similares são os seguintes:

- *Salmonelas sp.* 25g ausência;
- *Coliformes* a 45°C: máximo de 10^3 NMP/g;
- *Staphylococcus aureus* coagulase positivo: máximo de 10^3 UFC /g.

9. Determinação de vida de prateleira

A vida de prateleira de um alimento, vulgarmente conhecida por validade, é o período temporal no qual um alimento se mantém seguro para o consumidor, mantém as características sensoriais, físicas, químicas e funcionais desejadas, e cumpre com as características nutricionais evidenciadas na rotulagem, sob as condições de armazenagem recomendadas. Em suma, o alimento enquanto válido terá de cumprir duas condições essenciais – segurança e qualidade – embora seja praticamente impossível garantir a qualidade a partir do momento em que alimento se torna inseguro (ALMEIDA, 2005).

Os alimentos são sistemas complexos e ativos. Assim, para avaliar a vida de prateleira, tem que se compreender o conjunto de reações microbiológicas, enzimáticas e físico-químicas que existem no seu interior, e identificar os motivos e mecanismos responsáveis pela sua degradação ou perda de características (FARIAS, 2006).

A vida de prateleira é normalmente estimada com base em produtos semelhantes existentes no mercado ou em registros existentes. No entanto, para um alimento que se tenha de determinar a sua vida de prateleira de raiz, a maneira mais comum e direta é simular as condições

desde a armazenagem, distribuição, exposição e uso por parte do consumidor registrando a sua evolução e alterações ao longo do tempo (SILVESTRE, 2005).

Este tipo de determinação é admissível para produtos com validades pequenas, mas para produtos com validades grandes isto significa uma grande disponibilidade de tempo e dinheiro para as sucessivas análises, algo que as empresas não têm ou não querem empregar, quer por motivos de exigência dos consumidores e concorrência que obrigam as empresas a colocar produtos novos o mais rapidamente possível no mercado, quer por motivos óbvios de controle de gastos.

10. Aditivos e ingredientes para elaboração de embutidos cozidos

A Portaria nº 540 da SVS/MS de 27/10/1997 define que aditivo alimentar é qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento (BRASIL, 1997).

Cloreto de sódio (NaCl)

Em presunto cozido e apresuntado, o teor de sal se situa em torno de 2% a 3%, faixa em que reside a maior aceitabilidade em termos de gosto salgado. Acima de 6%, o produto já é rejeitado pelo paladar. Não existe limite máximo de utilização pela legislação, sendo que o fator limitante é o sabor, (MACARI, 2007).

No processo de cura, o sal tem participação na solubilização das proteínas da carne. A concentração mínima de sal que começa a dissolver a miofibrila é de 1,4% para uma carne com

80% de umidade. Por outro lado, uma quantidade de NaCl acima de 3% torna-se limitante por comprometer o paladar do produto, definindo-se uma concentração ideal de sal entre 2% e 3% para carne de pescado. Ao extrair as proteínas miofibrilares aumenta a capacidade de retenção de água, melhorando as perdas por cozimento e também a textura dos produtos cárneos (OGAWA; MAIA 1999).

Nitrato e Nitrito

Nitratos e nitritos são aditivos alimentares, classificados como conservantes, são substâncias adicionadas aos alimentos que visam evitar sua deterioração, principalmente por microrganismos (CASSEN, 1995).

O nitrato de sódio (NaNO_3) e nitrito de sódio (NaNO_2) são empregados nas soluções de cura para carnes, inibidores de alguns microrganismos deteriorantes e produtores de intoxicação alimentar. O nitrito tem efeito sobre o *Clostridium botulinum* pela inibição das células vegetativas, durante o armazenamento e prevenção da germinação dos esporos que sobreviveram o processo térmico. O nitrito é eficiente para *Staphilococcus áureos*, mas é ineficaz para *Enterobacteriaceae* e *Salmonellas spp.*, e bactérias lácticas (RODRIGUES, 2005).

No Brasil, o nitrato de sódio e potássio associado ou não ao nitrito de sódio e potássio (PVII) pode ser adicionado em produtos cárneos curados (exceto charque) e em queijos (exceto frescal), no limite máximo de 0,05g/100g de carne. Já os nitritos podem ser adicionados em produtos cárneos curados (excetos charques e alimentos infantis) no limite máximo de 0,02g/100g de carne, isoladamente ou combinado no produto a ser consumido expresso em íons nitrito (SANTOS, 2005).

Fosfatos

Os fosfatos são estabilizantes que favorecem e mantêm as características de emulsões e suspensões. Os fosfatos têm por função aumentar a capacidade de retenção da água e proteger contra a rancidez oxidativa, o que se traduz por melhoria na qualidade do produto final, garantindo uma sensível melhora no sabor. Possui, ainda, capacidade de seqüestrar íons de metais polivalentes, como o Fe^{+3} , importante catalizador das reações de rancidez, e íons cálcio (SAMPAIO et al., 2001).

Na indústria da carne, os fosfatos mais utilizados são os sais de sódio ou potássio de hexametáfosfato (NaPO_3), pirofosfato ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$), tripolifosfatos ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$). Cada um desses fosfatos apresenta propriedades características de solubilidade, capacidade emulsificantes e estabilizantes e diferentes pH. Além disso, os fosfatos reduzem perdas por cozimentos melhoram texturas e suculência, especialmente pelo aumento do CRA, retardam rancidez oxidativas e desenvolvem cor e reduzem o crescimento microbiano (JIMENEZ-COLMENECO, 2002).

O tripolifosfato de sódio é um aditivo da família dos fosfatos, sendo utilizado pela indústria do pescado com a função umectante, ou seja, essas substâncias mantêm a umidade no produto, sendo mais utilizado no processamento de scallops, camarão e lagostas. No Brasil, observa-se sua maior utilização, pela facilidade de aquisição e custo reduzido (DALMÁS, 2004).

Açúcares

Freqüentemente são adicionados açúcares e sais para potencializar o sabor na preparação dos cárneos curados e processados, como o bacon, presunto, apresuntado, fiambre, e certos tipos de embutidos (SANTOS, 2005).

Além de potencializar o sabor dos alimentos os açúcares auxiliam no desenvolvimento da cor em alimentos cozidos, devido à reação de Maillard que ocorre durante o processo de cozimento. Este tipo de reação se torna útil no desenvolvimento da cor e sabor desejável (BOBBIO; BOBBIO, 2001).

A elevada solubilidade dos açúcares que são freqüentemente adicionados ou encontrados nos alimentos, entre eles maltose, frutose e sacarose se constitui em propriedades importantes pelos efeitos sobre a textura e conservação, devido às moléculas de açúcares se ligar às moléculas da água, o teor desta pode ser elevado, alterando a textura sem um aumento considerável de atividade água (BOBBIO; BOBBIO. 2001).

Proteína de soja

Macari (2007) afirma que a proteína de soja, na forma de isolado protéico de soja ou proteína isolada de soja, pode ser adicionada em presunto ao limite máximo, também de 2%. A ordem de adição, na salmoura deve ser feita no início da preparação, sobre o total de água, com utilização de agitação mecânica para garantir sua boa dispersão. Em apresuntado, é utilizada via salmoura ou pasta fina na proporção 1:4:4 ou 1:5:5 de proteína isolada:água:gordura.

As vantagens da utilização da proteína isolada são as seguintes:

- Melhora a firmeza;
- Melhora a fatiabilidade;
- Reduz a perda de líquido após o cozimento;
- Melhora a formação do gel;

- Melhora a coesão entre os pedaços;
- Possui valor nutricional;
- Reduz custos.

As proteínas de soja nas formas isolada, concentrada e texturizada, com teores mínimos de protídios em base seca de 88%, 68% e 50% respectivamente, são incorporadas aos produtos cárneos com a finalidade de melhorar as características funcionais e reduzir custos. O interesse comercial estimula o incremento da porcentagem de adição destas proteínas em produtos cárneos (DELLA TORRES, 2004).

Amidos

No Brasil os amidos de mandioca e de milho são utilizados tradicionalmente pela indústria cárnea. Em outros países existem amidos de cevada, arroz, batata ou de outra fonte disponível. É um polissacarídeo adicionado a produtos cárneos, havendo uma série de vantagens, como baixo custo, tecnologia conhecida e aceitabilidade por parte dos consumidores. É utilizado como ingrediente em vários alimentos, por ser um agente espessante, gelificante, estabilizante e substituto de gordura (PEDROSO, 2006; WEBER, 2005; MUNHOZ et al., 2004).

O amido é usado como ingrediente principal em produtos à base de surimi, pela sua habilidade em modificar a textura, por melhorar a estabilidade em processos de "congelamento-descongelamento" e, por razões econômicas. As propriedades reológicas do gel de surimi podem ser afetadas pelas propriedades físico-químicas do amido, tais como frações amilose e amilopectina, temperatura de gelatinização, retrogradação, viscosidade e viscoelasticidade (BARRETO; BEIRÃO, 1999).

Santos (2005) relata que a fécula de mandioca é a mais utilizada pela indústria de alimentos. O amido de mandioca existe tanto na forma natural como na forma modificada química e fisicamente. Além do seu valor energético, é utilizado por suas propriedades funcionais, dentre elas:

- Agente espessante;
- Retentor de água;
- Agente ligante;
- Melhorador de textura.

Lyons et al., (1999) relatam que o amido de mandioca destaca-se em relação aos demais amidos em virtude de suas propriedades tecnológicas, especialmente a alta capacidade de retenção de água, e aumenta o flavor liberado durante mastigação de produtos que contenha amido de mandioca, devido ao fato das moléculas de mandioca liberarem lentamente as ligações de água durante a mastigação, permitindo maior efeito flavor e suculência do produto final.

Entretanto, há um limite para o uso desse ingrediente estabelecido pelo Ministério da Agricultura em 2% de amido em salsichas, ausência no presunto, lingüiça e salame e 5% em apresuntado e mortadela (BRASIL, 2000).

O uso de fécula de mandioca em produtos cárneos apresenta-se promissor, considerando que o amido deste tubérculo começa a gelatinizar na mesma temperatura que a carne começa a cozer (SEABRA, 2002).

A legislação brasileira permite por meio da Portaria 1004 de 11 de dezembro de 1998, uma série de polissacarídeos para utilização em produtos cárneos. Dentre eles, se destacam: ácido

algínico e alginatos, águar, carragena, goma gaur, xantana, jataí, alfaroba, caroba e garrofin. No caso específico do amido, não é considerado um aditivo e não há diferenciação do nativo e modificado (BRASIL, 1998).

Hidrolisado protéico

Os hidrolisados são realçadores de sabor, sendo utilizados por essa propriedade funcional em produtos processados como ingrediente ou coadjuvante tecnológico de sabor. A propriedade de realce de sabor é conferida pela presença de aminoácidos, principalmente dos aromáticos. O glutamato monossódico também é um hidrolisado, porém consiste em um só aminoácido. O que confere o sabor é o íon glutamato na forma monossódica. Uma quantidade em torno de 0,05% é suficiente para conferir o efeito máximo (MACARI, 2007).

Antioxidantes

As funções específicas dos antioxidantes são para impedir a deterioração dos alimentos, principalmente óleos e gorduras, evitando a formação do “ranço”, por processo de oxidação. A rancificação pode ser oxidativa e hidrolítica. A oxidativa é causada pela ação do oxigênio e luz nas duplas ligações dos ácidos graxos insaturados, e a hidrolítica forma peróxidos que se rompem dando origem a compostos carbonilados de peso molecular mais baixo, responsável pelo odor e gosto desagradáveis que caracterizam as gorduras rançosas (MARQUES et al., 2009).

Albumina

Nos tempos modernos, a importância na comercialização dos produtos derivados do ovo tem sido grande no mercado internacional. Devido as suas propriedades funcionais únicas, tais como gelatinização e formação de espuma, as proteínas da clara do ovo de galinha têm sido extensivamente usadas como ingredientes em alimentos processados, sendo ingredientes

desejáveis em muitos alimentos, tais como nos produtos de padaria, merengues, biscoitos e derivados de carne (PELEGRINE; GASPARETTO, 2003).

Os aditivos protéicos são amplamente usados como inibidores de proteases, pois melhoram as propriedades físicas do gel de surimi e controlam a atividade das proteinases e sua estabilidade ao aquecimento, evitando a clivagem das proteínas do músculo. A ação proteolítica difere entre os músculos de pescado, existindo diferença na velocidade de autólise e conseqüentemente pode alterar o mecanismo inibidor e a possibilidade de obtenção de um gel de surimi com qualidade (YONGSAWATDIGUL et al., 2000).

Uma propriedade funcional importante da clara de ovo está na habilidade de sua proteína solúvel coagular durante o aquecimento. A combinação da desnaturação protéica, juntamente com a gelatinização do amido, aumenta a viscosidade do produto, prevenindo a coalescência de células de ar e fixando a estrutura interna. A temperatura de desnaturação da ovoalbumina, principal proteína da clara de ovo, coincide com a gelatinização do amido, possibilitando alcançar um máximo de volume antes da fixação pelo calor (KUHN; SOARES, 2002).

11. Análise sensorial

Todo alimento deve ter um bom valor nutritivo, deve produzir satisfação e ser agradável ao consumidor, isto é resultante do equilíbrio de diferentes parâmetros de qualidade sensorial. Em um desenvolvimento de um novo produto é imprescindível aperfeiçoar parâmetros, como forma, cor, aparência, odor, sabor, textura, e que seja de boa aceitabilidade (BARBOZA et al., 2003).

O objetivo da avaliação sensorial é detectar diferenças entre os produtos baseado nas diferenças perceptíveis na intensidade de alguns atributos. Portanto, avaliar um produto sensorialmente faz parte do dia a dia das pessoas que o fazem naturalmente desde criança,

quando aceitam ou rejeitam um alimento ou quando preferem um produto de uma marca sobre outra pela suas características organolépticas (FERREIRA et al., 2000).

Testes Afetivos

O principal propósito dos testes afetivos é avaliar a resposta pessoal, preferência, aceitação, de um consumidor em potencial, ter uma idéia de aceitação ou avaliar uma característica em especial de um determinado produto (BERGARA-ALMEIDA; SILVA 2002).

Os testes afetivos são uma importante ferramenta, pois acessam diretamente a opinião do consumidor já estabelecido ou potencial de um produto, sobre características específicas do produto ou idéias sobre o mesmo, por isso são também chamados de testes de consumidor (FERREIRA et al., 2000).

Escala de Atitude

A escala de atitude é uma técnica que mede o grau de aceitação do produto com base em atitude do provador em relação à frequência em que estaria disposto a utilizar/consumir o produto. O método requer que o provador seja específico quanto ao número de vezes em que estaria disposto a consumir o produto em um determinado período. Essa técnica é particularmente recomendada em teste de aceitação de produtos com os quais os consumidores não estão familiarizados (CHAVES; SPROESSER, 2005).

11.3 Escala Hedônica

A escala hedônica é usada para medir o nível de preferência de produtos alimentícios por uma população, relata os estados agradáveis e desagradáveis do produto (JONES et al 1955 *apud*, DUTCOSKY 2007). A escala hedônica afetiva mede o gostar ou desgostar de um alimento. As

avaliações da escala hedônica são convertidas em escores numéricos e analisadas estatisticamente para determinar a diferença no grau de preferência entre amostras (FERREIRA et al., 2000).

Chaves e Sproesser (2005) informam que a escala hedônica pode ser utilizada em teste de aceitação em laboratórios, com o objetivo de se obterem informações sobre a provável aceitação de produtos pelo consumidor nas fases iniciais de desenvolvimento. É utilizada também, para determinar a aceitação quando se promovem alterações/inclusões de ingrediente e modificações nos processos, nas matérias, nas embalagens, nas condições de estocagem e no tempo de conservação dos alimentos.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFARO, A. T; COSTA, C. S; LANES, G. F. C; TORRES, L; SOARES, G. J. D; PRENTICE, C. H. Parâmetro de processamento e aceitabilidade de apresetado elaborado com surimi de pescada-folguete (*Macrodon ancylodon*). **Revista Alimento e Nutrição**. v. 15 v. 3. Araraquara. 2004 p259-255.
- ALMEIDA, O. T. **Industria Pesqueira na Amazônia**. Capitulo I IBAMA/PROVÁRZEA. 110p, 2006.
- ALMEIDA, O. T; ANDROCZEVECZ, S. Novas espécies comerciais e novos produtos de pescados na Amazônia: As Instituições de pesquisas e a Industria. In: Oriana Trindade de Almeida. (Org). **Indústria Pesqueira na Amazônia**. Capitulo III IBAMA/PROVÁRZEA. 110p, 2006
- ALMEIDA, C. O. **Avaliação físico-química e microbiológicas de lingüiça Toscana porcionada e armazenada em diferentes embalagens, sob condições de estocagem similares às praticadas em supermercados**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. São Paulo. 2005
- ALMEIDA, N. **Composição de ácido graxo e quantificação de EPA e DHA de matrinxã (*Brycon cephalus*) e capturado na Amazônia Central**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia de Alimento. Universidade Estadual de Campinas. São Paulo. 2004. 226p.
- AMARAL, R. S. **Secagem e defumação líquida de peixe matrinxã (*Brycon Cephalus*)**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimentos - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. 152p.
- BALASSA, G. C; FUGI, R; HAHN, N.S; GALINA, A. B. Dieta da espécies de Anostomidae (*Teleostei, Carachiformes*) na área de influencia do Reservatório de Manso, Mato Grosso Brasil. **Iheringia. Sér. Zool.** 94(1). Mato Grosso-MS. 2004, p77-82.
- BARBOZA, L. M. V; FREITAS, R. J. S; WASZCZYNSKYJ, N. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. **Revista Brasil Alimentos**. v 18, 2003.
- BANDARRA, N. M; BATISTA, I; NUNES, M. L. O óleo de sardinha e saúde. Instituto de Investigação das Pescas e do Mar- **IPIMAR**. Universidade Técnica de Lisboa. 2001. 2p.
- BARRETO, P.L; BEIRÃO, L. H. Influência do amido e carragena nas propriedades texturiais de surimi de tilapia (*Oreochomis sp*). **Revista Ciência e Tecnologia de Alimento**. Campinas, v.19 n.2, 1999.
- BEIRÃO, L. H.; MEINERT, E. M. Tecnologia do pescado nas Regiões Sul e Sudeste.1991,In: OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual da Pesca-Ciência e tecnologia do Pescado**. São Paulo:

Varela, 1999. 430p

BERGARA-ALMEIDA, S; SILVA, A. P. Hedonic scale with reference: performance in obtaining predictives models. **Food Quality and Preference**, v 13, n 1, 2002, p57-64.

BOBBIO, P. A; BOBBIO, F. O. **Química do Processamento de Alimento**. Livraria Varela. São Paulo, 2001, 142p.

BRASIL, Ministério da Agricultura. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Almôndega, apresuntado, fiambre, hambúrguer, quibe e presunto cozido**. <http://www.google.com.br/#hl=ptbr&q=regulamento+t%c3%89cnico+de+identidade+e+qualidade+de+apresuntado&start=10&sa=n&fp=e4557b1a305d9fdd>. Acessado em 08/01/2010.

BRASIL, Agência Nacional de Segurança Sanitária, **RDC, n° 12**, de 02 de janeiro de 2001. <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=34859&word> Acessado em 08/01/2010.

BRASIL. Leis, decretos, etc. Instrução Normativa n° 4 de 31 de março 2000 da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente separada de mortadela, lingüiça e salsichas**. <http://www.google.com.br/#hl=ptbr&q=regulamento+t%c3%89cnico+de+identidade+e+qualidade+de+salsicha&start=10&sa=n&fp=e4557b1a305d9fdd>. Acessado em 08/01/2010.

BRASIL, Vigilância Sanitária. **Portaria n° 1004, de 11 de dezembro de 1998**. Atribuições de função de aditivos e seus limites máximos de uso para categorias, carnes e produtos cárneos. <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=38>. Acessado em 12/12/2009.

BRASIL, Vigilância Sanitária. Portaria n° 540 – SVS/MS – de 27 de outubro de 1997. Regulamento Técnico: Aditivo Alimentares – Definições, classificação e emprego. <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=38>. Acessado em 12/12/2009.

CARDOSO, R. S; FREITAS, C. E. C. A pesca de pequena escala no rio Madeira pelos desembarques ocorridos em Manicoré (Estado do Amazonas), Brasil. **Acta Amazônica**. Vol. 38, n 04. Manaus, 2008.

CABRAL-JUNIOR, W; ALMEIDA, O. T. Avaliação do mercado da Indústria Pesqueira na Amazônia. In: Oriana Trindade de Almeida. (Org). **Indústria Pesqueira na Amazônia**. Capítulo II IBAMA/PROVÁRZEA. 110p, 2006.

CARVALHO, N. L. A. **Efeitos de fatores físicos e químicos sobre a formação de géis em “surumi” de duas espécies de peixes comerciais da Amazônia.** Tese de Doutorado – INPA-UFAM. Manaus-Am, 2003.

CASSENS, R. G. Use of sodium nitrite in cured meats today. **Food Technology**, v. 9, 1995 p 72-79.

CHAVES, J. B. P; SPROESSER, R. L. **Práticas de Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas.** Ed. Universidade Federal de Viçosa. 2005, 81p.

DALMÁS, P. S. **Utilização de tripolisfosfato de sódio na elaboração de embutido fermentado a base de carne caprina.** Dissertação de mestrado em Nutrição. Universidade Federal de Pernambuco. Recife- PE, 2004.

DELLA TORRES, J. C. M. **Proteína de soja e colágeno: validação das metodologias de quantificação e avaliação tecnológica do uso em produtos cárneos .** Tese de doutorado. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Federal de Campinas. Campinas-SP, 2004.

FAO, Word Review of Fisheries and Aquaculture. **FAO Fisheries Series 2010.** <http://www.fao.org>, acessado em 10 de fevereiro 2011.

FAO, Word Review of Fisheries and Aquaculture. **FAO Fisheries Series 2008.** <http://www.fao.org>, acessado em 18 de fevereiro 2011.

FAO. El pescado fresco: su calidad y cambios de su calidad. **FAO Documento técnico de Pesca**, Nº 348, 1999.

FAO, Freezing and refrigerated storage in fisheries. **FAO Fisheries Technical Paper**, Nº 340. 1994.

FARIAS M. C. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias do pescado beneficiado em indústrias paraenses e aspectos relativos à exportação para consumo em Belém.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará. 2006

FERREIRA, M. W., SILVA, V. K., BRESSAN, M. C., FARIA, P. B., VIEIRA, J. O., ODA, S. H. I. Pescado processados: Maior vida de prateleira e maior valor agregado. **Boletim de extensão Rural**, Universidade Federal de Lavras – MG, 2002. 2p.

FERREIRA, V. L. P.; ALMEIDA, T. C. A. de; PETTINELLI, M. L. C. de V.; SILVA, M. A. A. P.; CHAVES, J. B. P.; BARBOSA, E. M. de M. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos. Manual: série qualidade.** Campinas, SBCTA, 2000. 127p

FILHO, P.R.C. **Elaboração de embutidos cozidos tipo salsicha com carne mecanicamente separada de resíduos de filetagem de tilápias do nilo.** Tese de doutorado. Universidade de Jaboticabal. São Paulo. 2009.

GARCIA, J. V. Estudo da estabilidade térmica de óleo de peixe em atmosfera de nitrogênio. **Química Eclética. Revista Scielo**, v.29, n2. 2004.

GUHA, B. C. The Role of Fish in human Nutrition. **Fish in Nutrition.** Edited by E. Heen and R. Kreuzer, FAO, Rome- Italy, pp 39-42, 1962, in: MINOZZO, M. G. **Elaboração de patê cremoso à partir de filé de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e sua caracterização físico-químico, microbiológico e sensorial.** Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimento. Universidade Federal de Curitiba. 2005. 127p.

HALL, G. M. **Fish Processing Technology.** New York, VCH Publishers, 1992.

HAMILTON, R. J; ROSSEL, J.B. Analysis of oils and Fat. Elsevier. Londres, 1958. In: OSAWA, C. C; FELICIO, P. E; GONÇALVES, L. A. G. Teste de TBA aplicados a carne e derivados: métodos tradicionais modificados e alternativos. **Revista Química Nova.** V28, n° 4, São Paulo. 2005.

INHAMÚNS, A. J. ; BANDEIRA, C. F. Caracterização socioeconômica da atividade pesqueira e da estrutura de comercialização do pescado na calha Solimões-Amazonas. In: Mauro Luis Ruffino. (Org.). **O setor pesqueiro na Amazônia: análise da situação atual e tendências do desenvolvimento a indústria da pesca.** 1 ed. Manaus: IBAMA, 2007, v. 1, p. 19-58.

INHAMÚNS, A. J. S; BUENO-FRANCO, M. R. Composition of Total, Neutral and Phospholipids in mapará (*Hypophthalmus sp*) from the Brazilian Amazonian Area. American Chemical Society. **Journal Agric. Food Chemical.**, vol 49, n° 10. 2005. 5p

JIMENEZ-COLMENERO, F. Technologies for developing low- fat meats products. **Trends in Food Science and Technology**, v. 7 2002, p41-48.

JONES, L. V; PERUAM, D. R. THURSTONE, L. L. Developmente of a scale for measuring soldieres food preferences. **Food Research**, v. 20. 1995. 512-520p. *apud* DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**, 2° ed. Champag Nat. Curitiba. 2007.

JUNK, W. J. Temporary fat storage, na adaptation of some fish species to the water level fluctuation and related environmental change of the Amazon river. **Amazoniana**, Kiel, v. IX, n° 3, 1985. 315-351p.

KLATAU, A.G. C; PONTES, A. C.P; RODRIGUES, L. F; VIEIRA, G. A. W. **Estatística da Pesca**

2007- Brasil. Grandes Regiões e Unidade da Federação. **IBAMA**. Brasília- DF, 2007.

KUHN, C.R; SOARES, G. J.D. Protease e inibidores no processamento de surimi. **Revista Brasileira de Agrociência**. v. 8 n.1. Pelotas-RS, 2002 p. 5-11.

LAPA-GUIMARÃES, J. Técnicas para melhor avaliar o frescor do pescado. **Jornal da UNICAMP**. Universidade Federal de Campinas. Campinas-SP, 2005.

LEDERLE, J. **Enciclopédia Moderna de Higiene alimentar**, ed: Manole Dois. São Paulo. 1991.

LYONS, P. H; KERRY, J. F; MORRISSEY, P. A; BUCKLEY, D. J. The influence of added whey protein/ carrageen an gel tapioca starch on the textural properties of low fat pork sausages. **Meat Science**, v. 51, n.1, 1999 p43-52.

MACARI, S.M. **Desenvolvimento de formulação de embutido cozido à base de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de alimento da Universidade federal do Paraná. Curitiba. 2007.

MARQUES, A. C; VALENTE, T. B; ROSA, C. B. Formação de toxinas durante o processamento de alimento e as possíveis conseqüências para o organismo humano. **Revista Nutrição**, v 22, n 2, Campinas-SP, 2009.

MENDONÇA, M. R. M.; INHAMUNS, A. J. Produção de piracuí com pescado gordo para introdução na merenda escolar em Manaus-Am. **Anais do XV CONIC da UFAM**, 2006.

MINOZZO, M. G. **Elaboração de patê cremoso à partir de filé de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e sua caracterização físico-químico, microbiológico e sensorial**. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimento. Universidade Federal de Curitiba. 2005. 127p.

MOREIRA, R. T; LEMOS, A. L. S. C; MENDES, E. S; HONORIO, Y. S; LAPA-GUIMARÃES, J; CRISTIANINI, M. Caracterização Microestrutural de Embutido Emulsionado de Tilápias (*Oreochromis niloticus*). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 9 n.3. 2006 p 217-221.

MOREIRA, R. T. **Desenvolvimento de embutido emulsionado de tilápias (*Oreochromis niloticus*) estabilizado com hidrocolóides**. Tese de Doutorado. Faculdade de Engenharia de alimentos. Universidade Federal de Campinas. São Paulo, 2005

MUNHOZ, M. P; WEBER, F. H; CHANG, Y.K. Influência de hidrocolóides na textura de gel de amido. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 24(3). Campinas-SP 2004, p403-406.

NASSU, R. T; BESERRA, F. J; GONÇALVES, L. A. G. Processamento Agroindustrial: Obtenção de embutido fermentado tipo salame de carne de caprino. **Comunicado Técnico 74**. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Fortaleza- CE 2002.

ORDONEZ, J. A. P; RODRIGUES, M.I. G; ÁVAREZ, L. H; CORTECERO, M.D.S. **Tecnologia**

de Alimentos, ed. Artemed, vol. 2. Porto Alegre, 2005. 279p

OGAWA, M., MAIA, E. L., **Manual de Pesca: Ciência e tecnologia do Pescado**. vol. 1. Livraria Varela, São Paulo. 1999. 29p.

OETTERER, M. Técnicas de beneficiamento e conservação do pescado de água doce. **Revista Panorama de Aqüicultura**. 1998. 14-20p.

OLIVEIRA, M. J. M.; INHAMUNS, A. J. Caracterização tecnológica do acará-prata (*Chaetobranchus semifastatus*) originário da Bacia Amazônica. In: **XII Congresso de Iniciação Científica** - CNPq/UFAM Manaus – AM, 2003.

OSAWA, C. C; FELICIO, P. E; GONÇALVES, L. A. G. Teste de TBA aplicados a carne e derivados: métodos tradicionais modificados e alternativos. **Revista Química Nova**. V28, n° 4, São Paulo. 2005.

PEDROSO, R. A. **Avaliação da Influência de amido e carragena nas características físico-químicas e sensoriais de presunto cozido de pe ru**. Dissertação de mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimento. Universidade Federal de Ponta Grossa, 2006.

PEZANTES, D. V. **Estudo das operações combinadas da desidratação osmótica a vácuo, defumação líquida e secagem de filé de bonito (*Sarda sarda*)**. Tese de doutorado. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Departamento de Engenharia de Alimentos Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP, 2006.

PELEGRINE, D.H.G; GASPARETTO, C. A. **Estudos das solubilidades das proteínas da clara do ovo em função da temperatura e do pH**. Revista Ciências Exatas e Naturais, Campinas-SP, v 5, n 2, 2003.

REGENSTEIN, J.; REGENSTEIN, C. **Introduction to fish Technology**, 1st edit., editorial Van Nostrand Reinhold, New York, USA, 1991.

RODRIGUES, P. M. **Aplicação de fosfato em filé de Congrio-rosa (*Genypteruns brasiliensis*)**. Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção de título de Engenheiro de Alimento pela Universidade do Rio dos Sinos – UNISINOS, São Leopoldo- RS, 2005, 64p.

ROÇA, R. O. **Embutido**. Tecnologia de Produtos de Origem Animal. Faculdade de Ciências Agrárias-UNESP. Botucatu-SP. 2000.

TENUTA FILHO, A.; de JESUS, R. S. Aspectos da utilização de carne mecanicamente separada de pescado como matéria-prima industrial. **Boletim Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia Alime ntos**, Campinas, 37 (2) 59-64, jul.- dez. 2003

IBAMA/PRÓ-VARZEA. Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará- 2004. Org: THOMÉ-SOUZA, M. J. F; RASEIRA, M. B; RUFINO, M. L; SILVA, C. O; BATISTA, V.S; BARTHEM,

R. B; AMARAL, E. S. R. 2º Ed. v 1, 2007.74p.

SAMPAIO, G.R; LO BÃO, V. L.; ROCCO, S. C. Uso de fosfato como aditivos alimentares na redução de exsudado e nos atributos sensoriais da carne do camarão de água doce (*Macrobrachium rosenbergii*). **Boletim do Instituto da Pesca**. São Paulo 27 (1) 2001, p97-107.

SANTOS, G; FERREIRA, E; ZUANON, J; **Peixes Comerciais de Manaus**. Manaus:IBAMA/AM, PRÓ-VÁRZEA, 2006, 32p.

SANTOS, B. P. **Caracterização físico-químico e sensorial dos apresetados elaborado com carne suína proveniente da raça JSR, e acrescidos de hidrocoloides: carragena, fécula de mandioca e maltodextrina**. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimento. Universidade Federal do Paraná. Curitiba-PR 2005.

SEABRA, L. M. J. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. **Ciência de Tecnologia de Alimento**. Campinas-Sp, 2002, p224-248.

SELEÇÕES READERS DIGEST. **Alimentos Saudáveis e Alimentos Perigosos**. Reader's Digest Brasil Ltda. 9ª edição. Rio de Janeiro, 2003.

SIGUEIRA, A. A. Z. C. **Efeito da irradiação e refrigeração na qualidade e no valor nutritivo de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. Dissertação de mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba-SP.2001.

SILVESTRE, F. P. **Avaliação do programa paulista de colheita de amostra para análise de alimento como contribuição da Vigilância Sanitária no estado de São Paulo**. Dissertação de mestrado. Faculdade Farmacêutica. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho". Araraquara. São Paulo. 2005

SILVA, L. P. **Avaliação do prazo de vida comercial de lingüiça de frango preparada com diferentes concentrações de polifosfato**. Dissertação de mestrado em Medicina Veterinária. Área de Concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produto de Origem Animal. Universidade Federal Fluminense. Niterói-RJ 2004.

SOUZA, A. F. L. **Rendimento, composição química e perfil de minerais das principais espécies de peixes comercializados no Estado do Amazonas**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciência de Alimento. Departamento de Ciências Farmacêuticas. Universidade Federal do Amazonas, 2008.

SOUZA, S. M. G; ANIDO, R. J. V; TOG NON, F. C., Ácidos graxos ômega-3 e ômega-6 na nutrição- Fontes e Relação. **Revista de Ciência Agroveterinária**, v.6, n.1. 2007. 63-71p.

SOUZA, F. C. A. **Influência da Desnaturação Protéica sobre a qualidade do "minced fish" de Peixes Amazônicos**. Dissertação de Mestrado em Ciência do Alimento. Universidade Federal do Amazonas- Manaus. 2001. 59p.

STORY, F.T. **Avaliação dos Resíduos da Industrialização do Pescado em Itajaí e Navegantes como Subsídio à Implementação de um Sistema Gerencial de Bolsa de Resíduos**. Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Oceanografia - CTTMar/UNIVALI. 145 p. Itajaí, SC 2000.

SUAREZ-MACHADO, H; FRANCISCO, A; BEIRÃO, L. H; BLOCK, J. M; SACCOL, A; PARDO-CARRASCO, S. Importância de ácidos graxos poliinsaturados presentes em peixes de cultivos e de ambiente natural para nutrição humana. **Boletim do Instituto da pesca**. São Paulo. 2002. 101-110p.

VIEIRA, R. H. S. F. Alterações do pescado por microrganismos. In. VIEIRA, R. H. S. F . **Microbiologia, Higiene e qualidade do pescado – Teoria e Prática**. São Paulo. Ed. Livraria Varela. 2003. 375p.

VAZ, S. K. **Elaboração e caracterização de lingüiça fresca "tipo toscana" de tilápia (Oreochromis nilótica)**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2005,17p.

VIEGAS, E. M. M; ROSSI, F. **Manual Técnicas de processamento de peixes** . Viçosa – MG, CPT, 2001, 11p.

VITALI, A. A. Novas tendências em processamento de alimentos. In: Simpósio comemorativo dos 30 anos da SBCTA: Tópicos atuais em ciência e tecnologia de alimentos. São Paulo: **SBCTA**, 11/jun.1997.

YONGSAWATDIGUL, J.; PARK, J. W.; VIRULHAKUL, P. Proteolytic degradation of tropical tilapia surimi. **Journal of Food Science**, v. 65, 2000, p129-133.

WEBER, F. H. **Interações físico-químicas entre amidos de milho e hidrocoloides (goma guar e xantana) e seus efeitos nas propriedades funcionais**. Tese de doutorado da Faculdade de Engenharia de Alimento. Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP, 2005.

CAPITULO 2

DESENVOLVIMENTO, CARACTERIZAÇÃO E ACEITAÇÃO DE APRESUNTADO ELABORADO COM ARACU

(Shizodun fasciatum Spix & Agassiz, 1829)

RESUMO

Este estudo teve por objetivo elaborar e desenvolver um produto embutido cozido tipo apresuntado a partir de polpa de pescado da espécie aracu (*Schizodum fasciatum*). Foram desenvolvidos tratamentos com concentrações de 100% surimi; 80-20% surimi/soja, e 60-40% surimi/soja. Em cada tratamento foram elaborados três subtratamentos, (1)- fécula de mandioca; (2)-amido de milho; (3)-amido de milho mais albumina. O teste para determinar a concentração de albumina encontrou 2,5% a ser adicionada nas formulações, os mesmos foram submetidos à avaliação de aceitação através da escala hedônica de sete pontos para avaliar os parâmetros cor, odor, sabor e textura com o objetivo de definir a formulação base. Não houve diferença significativa entre as formulações ao nível de ($p>0,05$), tendo a formulação secundária com 100% surimi e fécula de mandioca-(1) obtida maior aceitabilidade no aspecto sabor. Para a segunda análise sensorial entre os tratamentos a formulação com 100% surimi e fécula de mandioca obteve maior aceitação em todas as características organolépticas conseguindo 60% de aprovação. Os dados dos testes de intenção de compra realizados através da escala de atitude de sete pontos foram analisados e não se diferenciaram estatisticamente entre si apesar de uma ligeira aceitação por parte dos consumidores para o produto 100% surimi e fécula com média de $4,05 \pm 1,36\%$ que indica comeria freqüentemente. Realizou-se ainda a determinação do rendimento do surimi dividido em lotes 1, 2, 3 com resultados de 27,28%; 26,52%; 28,94% respectivamente. Nos testes físico-químicos para a matéria prima encontrou valores para teor lipídico entre $2,59 \pm 0,06\%$ e $2,46 \pm 0,25\%$ indicando baixo teor de gordura. Na composição centesimal do surimi houve alta umidade com média entre $85,05 \pm 1,99\%$ e $86,85 \pm 0,65\%$ e baixo teor protéico com média entre $9,21 \pm 0,20\%$ e $8,35 \pm 0,23\%$. O pH da água de lavagem do surimi foi elevado em torno de $8,6 \pm 0,72\%$. O resíduo mineral fixo para o produto final foi de $4,63 \pm 0,05\%$, por adição de crioprotetores e o teor de carboidratos totais encontrado alcançou média de $4,78 \pm 1,19\%$, ficando dentro do padrão. O valor calórico obteve média de $83,01 \pm 2,19$ Kcal. EB, indicando ser um produto pouco energético. O percentual do rendimento de 98,75% mostrou-se promissor e viável. A estimativa de custo foi realizada com o produto de melhor aceitação com o custo de fabricação de R\$12,27 reais/kg.

Palavras- Chaves: Embutido, fécula, pescado, escala hedônica, apresuntado.

ABSTRACT

This study aimed to develop an embedded product cooked ham- like from the meat of fish species aracu (*Schizodum fasciatum*). The formulations tested were 100% surimi, 80-20% surimi/soybean, and 60-40% surimi/soybeans. Each treatment contained three sub-treatments: (1) cassava starch, (2) corn starch and (3) a mix of corn starch and albumin. The test for determination of concentration of albumin estimated a concentration of 2.5% in the formulations. The acceptance assessment was conducted using a hedonic scale of seven points assessing the parameters color, odor, flavor and texture with the aim to define the best formulation base. Although, the formulation with 100% cassava starch and surimi has gotten slightly better in the aspect of acceptability flavor, there was no significant difference between formulations ($p>0.05$). In the second sensory evaluation, the formulation with 100% surimi and cassava starch was the most accepted in all flavors, reaching 60% approval. The purchase intention, evaluated by an attitude scale of seven points, was not statistically different among formulations despite the 100% surimi formulation and cassava starch have been show slightly above the others, with a mean of 4.05 ± 1.36 , indicating that consumers would eat frequently. There were determined the yield of surimi divided into three lots, resulting in percentages of 27.28%, 26.52%, 28.94%. The lipid content ranged from $2.46 \pm 0.25\%$ and $2.59 \pm 0.06\%$ indicating low fat content. The average humidity ranged between $85.05 \pm 1.99\%$ and $86.85 \pm 0.65\%$, considered high. The average protein content ranged between $8.35 \pm 0.23\%$ and $9.21 \pm 0.20\%$, considered low. The ash of the final product was $4.63 \pm 0.05\%$, considered high and caused by the addition of cryoprotectants. The total carbohydrate was $4.78 \pm 1.19\%$, staying within the standard. The calorific value was 83.01 ± 2.19 kcal/100g indicating that a product low energy. The pH of wash water of the surimi was 8.6 ± 0.72 . The percentage yield of 98.75% from the initial raw material and final product may be promising and viable. The cost estimate, done with the product with more acceptable, was of R\$12.27/kg.

Keywords : Embedded meat, starch, fish, hedonic scale, ham.

1 – INTRODUÇÃO

O peixe é um dos principais alimentos da região Amazônica. Apesar da grande diversidade íctia regional, poucas espécies são consumidas pela população local e preferencialmente preparadas por três métodos tradicionais de cocção: cozido, assado e frito. O pescado amazônico, a exemplo de espécies marinhas, oferece um grande potencial tecnológico ainda pouco conhecido (SOUSA, 2008).

Os produtos principais e tradicionalmente comercializados são: o pescado eviscerado congelado, o filé de pescado congelado e as postas e lombos de pescado congelado. Esses são os mais importantes nesta atividade e representam quase a totalidade dos produtos comercializados no mercado de peixes (STEVANATA, 2006).

O público amazonense consome com frequência os pescados regionais, e certamente novos produtos oriundos da carne de pescado serão bem aceitos, tendo em vista as pesquisas, divulgações e testes de aceitação de diversos produtos promovida pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM, e pelo Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA, em feiras e congressos realizados em Manaus (CARVALHO; LESSI, 1990, BATISTA et al., 2007).

Outro fator positivo ao desenvolvimento de novos produtos a base de carne triturada de pescado é a existência de diversas espécies com elevado índice de captura e com baixo valor comercial (ALMEIDA, 2006), o que contribuirá para redução dos custos de produção.

A elaboração de produtos à base de pescados como embutido cozido, tipo apresuntado constitui na atualidade uma importante atividade a ser desenvolvida como forma de agregar valor às espécies. São umas boas alternativas para o aproveitamento e consumo de carne de peixe, considerando o hábito da população em consumir os dois produtos.

O objetivo dessa pesquisa foi desenvolver e caracterizar apresuntado de pescado, utilizando aracu (*Shizodum fasciatum*) e avaliar a aceitação do consumidor.

2. METODOLOGIA

Tratou-se de um modelo experimental que avaliou a qualidade de três diferentes tratamentos de embutido cozido com diferentes concentrações de surimi, e cada tratamento contou com três subtratamentos utilizando-se diferentes tipos de texturizantes.

Materiais

Foi utilizada uma espécie de baixo valor comercial, aracu (*Schizodon fasciatus* Spix & Agassiz, 1829), Figura 02, dividido em três lotes com 100 indivíduos cada, para cálculo de rendimento do surimi, adquiridos no terminal de desembarque de pescado na Cidade de Manaus. Os ingredientes como isolado protéico de soja, amido de milho, fécula de mandioca, albumina, açúcar, sal, corantes, glutamato monossódico, que foram utilizados nas formulações foram adquiridos no mercado varejista local.



Figura 02 - Aracu *Schizodon fasciatus* Spix & Agassiz, 1829

Fonte: fishbase.org

Processamento do pescado

O pescado foi fileteado, e em seguida retirou-se a pele. Os filés foram triturados duas vezes em triturador com malha 0,2 mm, da marca Metvisa para obtenção de uma “polpa” homogênea; logo após, procedeu-se três lavagens com água gelada à 10°C, neutralizada com bicarbonato de cálcio, por dez minutos sob agitação, em seguida foi drenada, prensada, moldada e congelada para uso posterior, como mostrado na Figura 03.

Obtenção do surimi

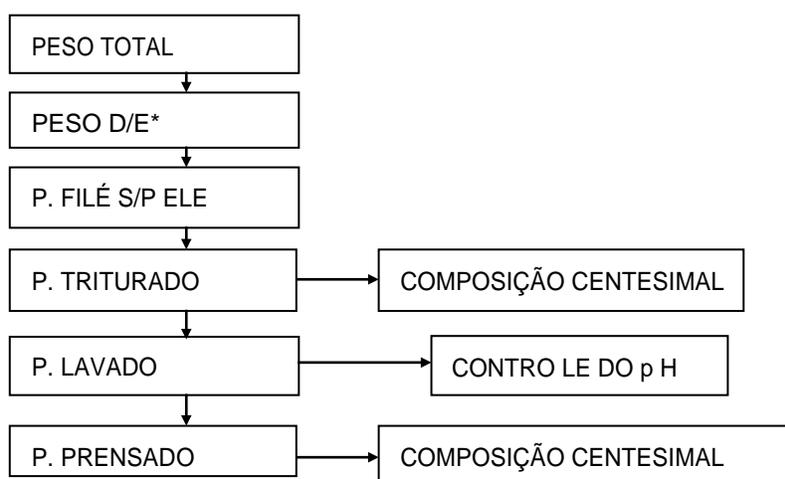


Figura 03 - O procedimento para a obtenção do rendimento do surimi.

* D/ E: Descabeçado e eviscerado.

Elaboração de apresuntado

2.4.1 Testes Preliminares

Foram realizados três tratamentos: 100% surimi; 80-20% surimi/soja, e 60-40% surimi/soja, em cada tratamento foi realizado três subtratamentos conforme a Figura 04, utilizando-se amido de milho com albumina; amido de milho; fécula de mandioca, denominados de elemento ligantes.

Fluxograma do desenho experimental das formulações

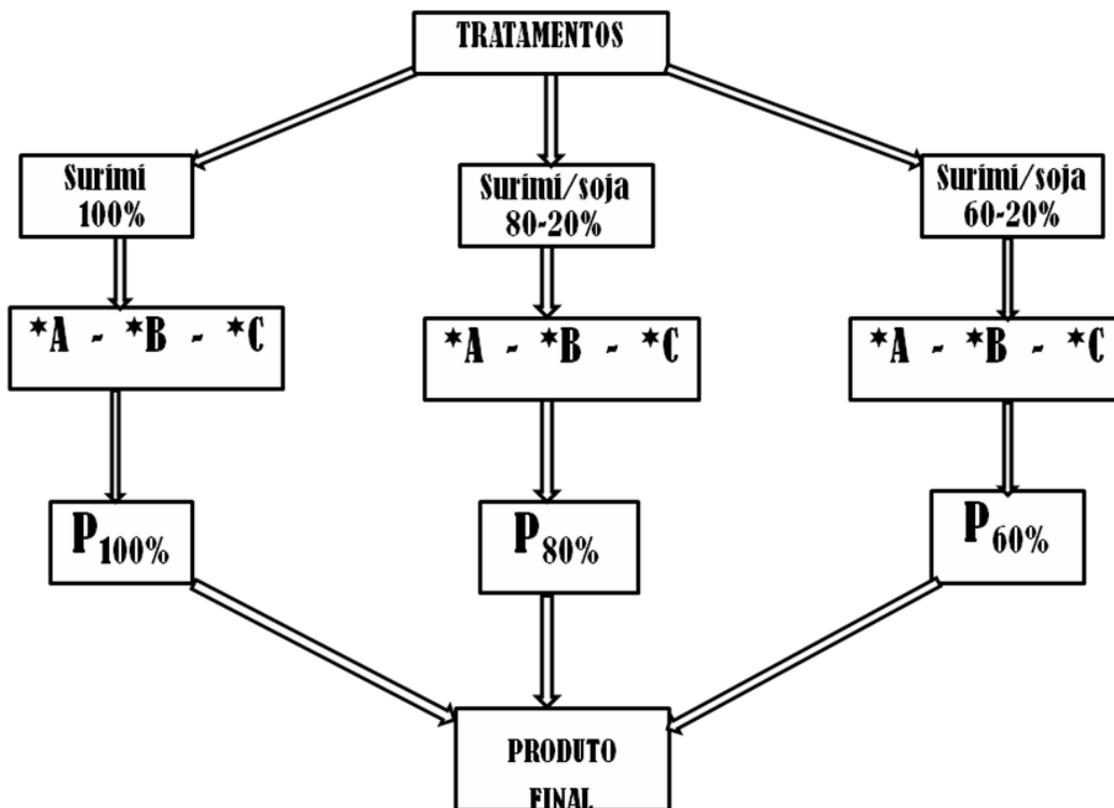


Figura 04 - Desenho experimental das formulações

*A= A mido de milho e a lbu mina; B = A mido; C = Fécu la de mandioca

Os ingredientes e aditivos foram misturados manualmente ao surimi para a obtenção de uma massa homogênea durante 5 minutos. A adição dos ingredientes seguiu a seguinte ordem: tripolisfosfato, albumina, salmoura, após essa etapa a mistura ficou por 12 horas sob refrigeração para ocorrer à extração das proteínas miofibrilares responsáveis pela geleificação do músculo do peixe, após essa etapa foi adicionadas soja hidratada, elemento ligante e após levado ao cozimento, Figura 05.

Fluxograma de Elaboração do Embutido Cozido

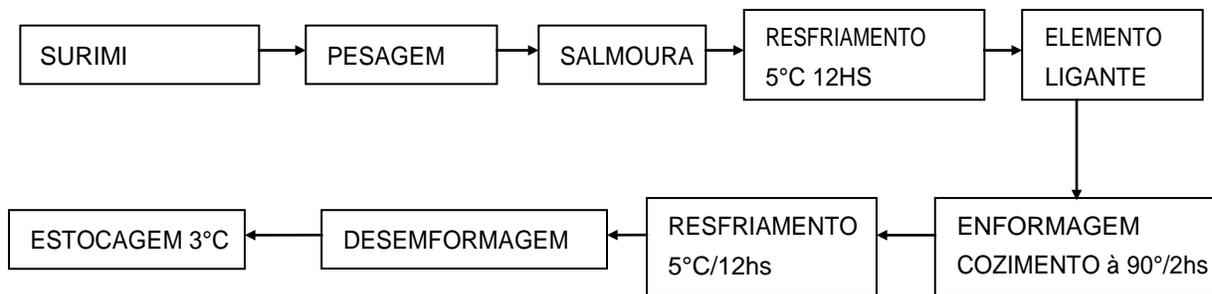


Figura 05 - Elaboração do apresuntado

As Figuras 06, 07, 08, 09, 10 correspondem ao fluxograma utilizado no processamento dos produtos.



Figura 06 - Pasta base do pescado



Figura 07 - Sa Imoura e condimentos



Figura 08 - Pasta condimentada



Figura 09 - Cozimento dos produtos



Figura 10 - Produtos cozidos: 100% surimi; 80-20% surimi/soja; 60-40% surimi/soja

Concentração de ingredientes

Primeiramente foram realizados testes para determinar qual a melhor concentração de albumina a ser adicionada nas formulações para complementação do amido. Essas concentrações variaram nas proporções de 1,25%; 2,5%; 3,75% de albumina em relação a 1 kg de surimi. Definida o percentual da concentração de 2,5% de albumina a mesma foi acrescida nas formulações junto com os demais ingredientes Tabela 01. Todos os testes passaram por análise sensorial, entre os subtratamentos. Após essas análises para avaliar os subtratamentos foi realizada análise sensorial para avaliação entre os tratamentos escolhidos que foram: 100% surimi/fécula; 80-20% surimi/soja mais fécula; 60-40% surimi/soja mais amido e albumina.

INGREDIENTES/QUANTIDADES										
Formulações (%)	Surimi (g)	Soja (g)	Peixe defumado (g)	Água (ml)	Amido e albumina (g)	Amido (g)	Fécula de mandioca (g)	Sal (g)	Condimento (g)	Açúcar (g)
100	1000 (72,31%)	-	10 (0,72%)	200 (14,46%)	50* (3,62%)	-	-	17 (1,23%)	3 (0,22%)	3 (0,22%)
100	1000 (72,31%)	-	10 (0,72%)	200 (14,46%)	-	50 (3,62%)	-	17 (1,23%)	3 (0,22%)	3 (0,22%)
100	1000 (72,31%)	-	10 (0,72%)	200 (14,46%)	-	-	50 (3,62%)	17 (1,23%)	3 (0,22%)	3 (0,22%)
80	800 (57,85%)	200 (14,46%)	10 (0,72%)	200 (14,46%)	50* (3,62%)	-	-	17 (1,23%)	3 (0,22%)	3 (0,22%)
80	800 (57,85%)	200 (14,46%)	10 (0,72%)	200 (14,46%)	-	50 (3,62%)	-	17 (1,23%)	3 (0,22%)	3 (0,22%)
80	800 (57,85%)	200 (14,46%)	10 (0,72%)	200 (14,46%)	-	-	50 (3,62%)	17 (1,23%)	3 (0,22%)	3 (0,22%)
60	600 (43,38%)	400 (28,92%)	10 (0,72%)	200 (14,46%)	50* (3,62%)	-	-	17 (1,23%)	3 (0,22%)	3 (0,22%)
60	600 (43,38%)	400 (28,92%)	10 (0,72%)	200 (14,46%)	-	50 (3,62%)	-	17 (1,23%)	3 (0,22%)	3 (0,22%)
60	600 (43,38%)	400 (28,92%)	10 (0,72%)	200 (14,46%)	-	-	50 (3,62%)	17 (1,23%)	3 (0,22%)	3 (0,22%)

Tabela 01- Peso e percentual total dos ingredientes das formulações testadas

* 25 (g) de albumina e 25 (g) de amido

Análise sensorial

Foram convidadas 55 pessoas aleatoriamente e não treinados, jovens e adultos com faixa etária de 18 a 50 anos para compor o painel de degustadores em cada etapa do experimento. O projeto teve aprovação do Comitê de Ética da Universidade Federal do Amazonas – UFAM – com número de protocolo 01584.0.000.115-10, Anexo 01, e cada provador assinou um termo de consentimento que permite o uso do seu julgamento nessa pesquisa, Apêndice 01. Os produtos foram analisados através de escala hedônica, variando de 01 (um) a 07 (sete) para avaliar as características sensoriais de acordo com os conceitos desgostei muitíssimo a gostei muitíssimo, respectivamente. Os parâmetros avaliados serão: odor, sabor, textura e cor (FERREIRA et al., 2000). Foi aplicado teste de intenção de compra através de escala de atitude para avaliar a intenção de consumo do apresuntado por parte do consumidor caso o mesmo estivesse disponível no mercado, Anexo 02 e 03.

Figura 11

Mesa para análise sensorial



Análise físico-química da matéria-prima (*in natura*) surimi e produto

Foram separados 100g do produto elaborado e congelado a (-10°C) para a determinação dos referidos parâmetros.

Umidade: foi realizado pelo método de liofilização em liofilizador da marca Terroni Equipamento LTDA, por um período de 36 horas para posterior pesagem da diferença gravimétrica (A.O.A.C., 1990).

Extrato Etéreo: determinado pelo método de Bligh & Dyer (1959), as amostras foram liofilizadas, trituradas, a extração foi com clorofórmio, metanol e água; sendo realizada filtração, secagem e pesagem do extrato.

Resíduo mineral fixo: o material foi previamente queimado em bico de Bunsen e em seguida incinerado em mufla a 550° C até apresentar cor cinza claro ou branca (A.O.A.C., 1990).

Proteína Total: pelo método de micro-Kjeldahl – pela medição do Nitrogênio Total (NT), descrito pela técnica oficial 47.021 da A.O.A.C. (1990). Os cálculos foram efetuados multiplicando-se a porcentagem de Nitrogênio Total pelo fator 6,25 específico para carnes;

Carboidratos : foi estimado somando-se os valores de umidade, cinzas, lipídios, e proteína e subtraindo-se o somatório de 100 (A.O.A.C., 1990).

Fibras Totais: A determinação de fibra bruta segue o método de Weende descrito no Manual de instrução do fabricante de Equipamento para laboratório LTDA utilizando o modelo 146/8-50 e reagente NaOH a 1,25% (TECNAL).

Determinação do pH: as análises foram realizadas em potenciômetro da marca Quimis A1-058, a partir de 10g da amostra do surimi homogeneizado em 100 ml de água destilada de acordo com as Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (SÃO PAULO, 1985).

Rendimento final do produto. O cálculo de rendimento final do produto foi utilizado a seguinte fórmula.

$$R = \frac{P_{\text{final}}}{P_{\text{pastinha}}}$$

Valor calórico total: Para o calculo do valor calórico total (VCT) do produto, será utilizada a seguinte equação (SILVA, 1981):

$$VCT = 4 \times PB + 9 \times EE + 4 \times (ENN + FB) = Kcal/100g$$

Análises Estatísticas

As análises químicas foram realizadas em triplicatas, com resultados expressos como médias \pm desvio padrão. A ANOVA (Análise de Variância), ao nível de 5% de significância será aplicada na investigação entre os tratamentos, no teste de aceitabilidade, melhor formulação, análise sensorial (sabor, odor, cor, textura) respectivamente de acordo com teste de Friedman, com o auxílio do software Statistica 6.0 For Windows (STARTSOFT, INC, 1995).

Estimativa de Custo

A estimativa de preço das formulações será calculada pela somatória da multiplicação dos preços dos ingredientes pela porcentagem do mesmo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise sensorial dos subtratamentos

Através da análise sensorial foram escolhidas as formulações que tiveram os melhores parâmetros para compor um produto com melhores características nos quesitos cor, odor, sabor, textura. Os resultados são mostrados nas Figuras 12; 13; 14.

A cor, primeira propriedade analisada pelo consumidor, antes mesmo da aquisição do produto, apresentou diferenças significantes entre os produtos com diferentes percentuais de peixe e de elemento ligante. Também foi detectada a interação entre esses dois fatores. Os produtos elaborados com 80-20% surimi/soja contendo fécula de mandioca e amido de milho nas formulações atingiram sua aceitação máxima ($p < 0,05$) com médias de $5,38 \pm 1,10\%$ e $5,22 \pm 1,13\%$ respectivamente, enquanto o produto elaborado com amido e albumina elevou sua aceitação com a redução do teor de peixe, tendo a máxima aceitação no produto com 60-40% surimi/soja alcançando média de $5,4 \pm 1,23\%$. Os produtos elaborados com fécula apresentam-se semelhantes em todos os percentuais de peixe ($p < 0,05$), contudo a formulação com 100% surimi e fécula obteve nota máxima de $5,26 \pm 1,1,51\%$. Já o produto com amido de milho apresenta queda de aceitação quando na menor concentração de peixe. As formulações com 80-20% surimi/soja mais fécula, e 60-40% surimi/soja mais amido e albumina são os melhores no quesito cor.

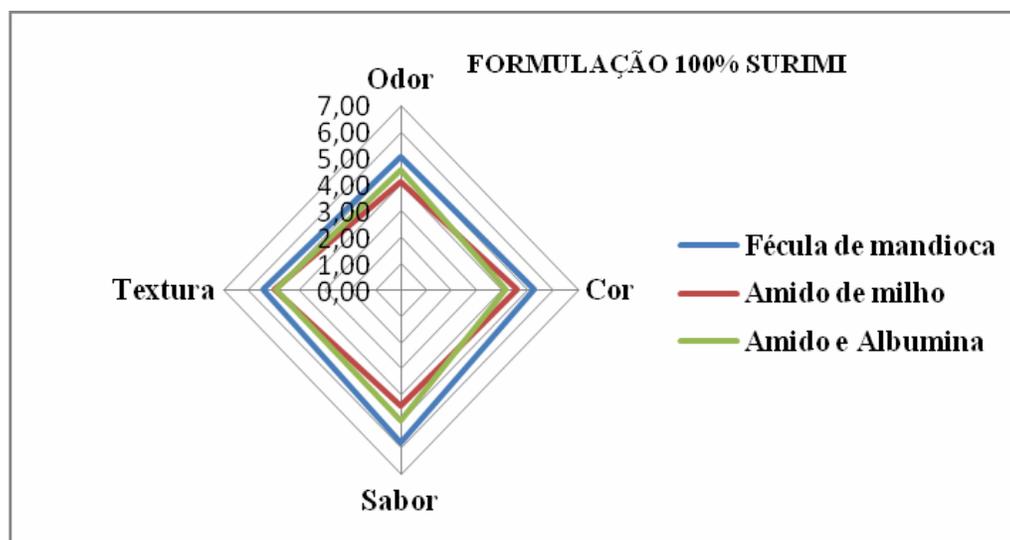


Figura 12 – Avaliação sensorial dos subtratamentos 100% surimi

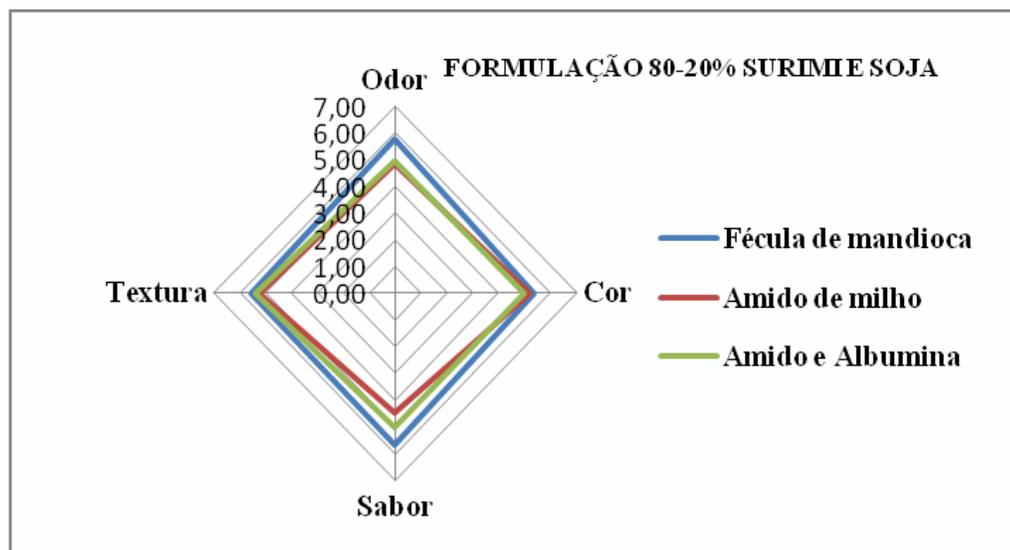


Figura 13 – Avaliação sensorial dos subtratamentos 80-20% surimi/soja

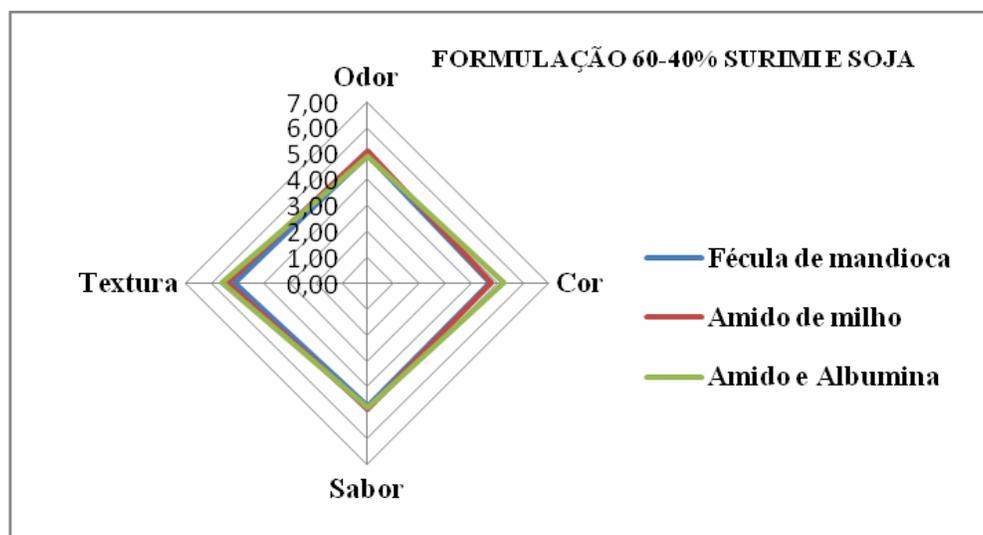


Figura 14 – Avaliação sensorial dos substratamentos 60-40% surimi/soja

A segunda característica avaliada pelo consumidor, efetuada antes, quando e em experimentação grátis, ou após a aquisição do produto, é o odor. No produto elaborado com 80-20% surimi/soja contendo fécula de mandioca apresenta uma aceitação ligeiramente maior com média de $5,78 \pm 1,06$, seguido do produto 60-40% surimi/soja contendo amido e albumina que obteve média de $5,08 \pm 1,48$, sendo os melhores no quesito odor, contudo essa diferença não é significativa ($p > 0,05$). A aceitação dos produtos elaborados com fécula de mandioca, amido de milho e amido com albumina, apesar das ligeiras diferenças observadas, não diferiram significativamente entre as concentrações de peixe ($p > 0,05$). Os produtos elaborados com 100% surimi e fécula de mandioca, e 60-40% surimi/soja e fécula de mandioca também obtiveram melhor aceitação com médias de $5,06 \pm 1,05$ e $5,05 \pm 1,38$ respectivamente. Esse resultado concorda com aqueles obtidos com relação à cor dos produtos.

A característica principal de um alimento, é sabor e se este agrada o consumidor, sua tendência é aceitá-lo em sua mesa e voltar a comprá-lo. Para o parâmetro sabor foi detectada a interação entre os fatores, mas não houve diferenças significantes ($p > 0,05$) na aceitação dos

produtos sob diferentes concentrações de pescado. A interação é a tendência de queda na aceitação do sabor do produto com fécula de mandioca à medida que é reduzida a concentração de carne de pescado, tendo a formulação 60-40% surimi/soja e fécula, alcançado média de $4,79 \pm 1,47\%$. Nas diferentes concentrações de pescado contendo amido de milho, as médias foram entre $4,40 \pm 1,43\%$ a $4,67 \pm 1,47\%$. O produto elaborado com 80-20% surimi/soja mais amido e albumina não se diferenciou dos demais obtendo média de $5,02 \pm 1,32\%$. A aceitação do sabor não foi influenciada pela concentração de carne de pescado, mas os produtos elaborados com 100% surimi/fécula de mandioca e 80-20% surimi/soja contendo fécula apresentaram melhor aceitação que os demais com médias de $5,80 \pm 1,23\%$ e $5,66 \pm 0,96\%$ respectivamente.

Finalmente, a textura dos produtos que é o parâmetro mais importante para esse estudo obteve a mesma aceitação, independente do percentual de peixe e do elemento ligante. Também não houve interação entre os fatores. Talvez porque a textura seja uma propriedade na qual os consumidores sejam muito pouco exigentes, e a aceitação não tenha apresentado diferenças significantes ($p > 0,05$). Contudo, a formulação com 80-20% surimi/soja e fécula de mandioca obteve a nota máxima de $5,60 \pm 0,97\%$, seguida da formulação 60-40% surimi/soja mais amido e albumina com média de $5,56 \pm 1,07\%$. Para a concentração 100% surimi, a fécula de mandioca foi a mais aceitável entre os elementos ligantes obtendo a média de $5,45 \pm 1,34\%$. Apesar dessa emblemática indiferença por parte do consumidor, considerando a nota quatro como critério de aprovação dos produtos, todos estão aprovados com relação às características organolépticas.

Análise sensorial dos tratamentos

As formulações com concentrações de 100% surimi e fécula de mandioca; 80-20% surimi/soja e fécula de mandioca; e 60-40% surimi/soja com amido mais albumina tendo sido

definidas com base na análise estatística foram novamente submetidas a uma nova avaliação sensorial para a escolha do produto final com os melhores parâmetros organolépticos. Esses resultados são demonstrados na Tabela 02.

Produto	Propriedades			
	Cor	Odor	Sabor	Te xtura
100% _{FM}	4,94±1,33	4,80 ± 1,86	5,34 ± 1,16 ^{a}	5,12 ± 1,45
80% _{FM}	4,49 ± 1,60	4,00 ± 1,68	4,63 ± 1,73 ^{ab}	5,03 ± 1,60
60% _{AA}	4,17 ± 1,71	4,31 ± 1,78	4,09 ± 1,72 ^b	4,32 ± 1,95
Fried man	p = 0,1238	p = 0,2438	p = 0,0004	p = 0,1340

Tabela 02 - Média e desvio padrão dos três produtos elaborados para a segunda análise sensorial.

*Valores seguidos de legendas iguais representam médias semelhantes.

* FM = Fécula de mandioca; AA= Amido e albumina

A análise estatística ANOVA de Friedman apontou diferença significativa somente quanto ao sabor dos três produtos ($p < 0,01$). Assim, apesar dos produtos conterem diferentes concentrações de polpa em suas formulações, isto não interferiu significativamente na preferência do consumidor. A formulação 100% surimi contendo fécula de mandioca alcançou maior aprovação em todas as suas características analisadas.

Avaliando todo o conjunto de propriedades organolépticas, utilizando a nota quatro como critério de aprovação, observou-se que o percentual de aprovação do produto 100% surimi e fécula de mandioca em todas as suas características foram de 60,00%, para o produto 80-20% surimi/soja e fécula de mandioca esse percentual foi de 37,14%, e para o produto 60-40% surimi/soja com amido e albumina foram de 40,00%, mostrados na Tabela 03.

Produto	Propriedades			
	Cor	Odor	Sabor	Te xtura
*100% _{FM}	85,71%	74,29%	88,57%	85,29%
80% _{FM}	68,57%	54,29%	71,43%	79,41%
60% _{AA}	62,86%	65,71%	62,86%	67,65%

Tabela 03 - Pe rcentual de aprovação dos três produtos elaborados para a segunda análise sensorial

*FM= Fécula de mandioca; AA= A mido de milho e albu mina

A nota do produto final desse estudo com a concentração 100% surimi e fécula de mandioca não difere dos resultados encontrados para outros tipos de embutido cozido a base de peixe. No comparativo com estudos recentes, Macari (2007) desenvolveu apresuntado de surimi de tilápia do nilo encontrando 74% de aprovação com transglutaminase e 73% com fécula de mandioca, usando escala hedônica de um a nove. Média de 7,13% foi encontrada por Alfaro et al (2004) trabalharam com apresuntado de pescada foguete usando fécula de mandioca. O resultado encontrado para apresuntado de aracu desenvolvido por Pereira-Santos (2008) com proteína de soja e amido de milho foi de 7,36%. Correia et al (2001) avaliaram lingüiça de peixe e camarão encontrando média de 76,7% de aceitabilidade. Para fiambre de peixe apartir de gurijuba (*Arius*

parkeri), Silva et al (2008) obtiveram um percentual de 81% de aceitação. A aceitabilidade média encontrada por Vaz (2005) foi de 80% para lingüiça de tilápia do nilo.

Para intenção de compra constatou-se estatisticamente não haver diferença ($p>0,20$). Contudo observa-se uma ligeira diferença de intenção de compra para o produto 100% surimi e fécula com média de $4,05\pm 1,36\%$ que corresponde comeria freqüentemente na escala. Para os produtos com 80-20% surimi/soja e fécula, e 60-40% surimi/soja mais amido e albumina as médias encontradas foram $3,69\pm 1,54\%$ e $3,67\pm 1,36\%$ respectivamente correspondendo a comeria ocasionalmente. O produto elaborado com 60-40% surimi/soja com amido e albumina, é sem dúvida o de menor custo pela maior incorporação de soja, a ligeira queda na intenção de compra provavelmente foi devido ao sabor.

Rendimentos do surimi

Os resultados dos rendimentos alcançados no processamento de surimi em relação ao peso do pescado encontram-se na Tabela 04.

	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3	GERAL
Peso total (Kg)	32	32	31	95
*D/E	81,04%	78,94%	79,04%	79,68%
Filé sem pele	29,05%	28,23%	29,37%	28,88%
Triturado	27,78%	27,09%	27,39%	27,42%
Lavado	33,13%	31,89%	35,87%	33,61%
Surimi	27,28%	26,52%	28,94%	27,56%

Tabela 04 - Média do rendimento percentual do surimi de a racu *Schizodon fasciatum*.

*D/E= descabeçado e esviscerado.

Carvalho (2003) calculando o rendimento do surimi de duas espécies jaraqui (*Semaprochilodus sp.*) e aracu-comum (*Schizodon fasciatum*); encontrou valores de 31,35% e 38,99% respectivamente, verificando que o rendimento do aracu foi maior devido possui o corpo mais alongado e com menor tamanho de cabeça resultando em maior percentagem tanto do músculo como espalmado. Vaz (2005) encontrou um rendimento 62,41% para surimi obtido a partir de tilapia do nilo (*Oreochromis niloticus*). Segundo Carvalho (2003) o tamanho dos peixes influencia o rendimento do “surimi”, assim como também o estado biológico tem influencia negativa ou positiva, ou seja, quando o peixe se encontra bem nutrido resulta em maior rendimento do surimi. Peixoto (2000) encontrou um rendimento para surimi de pescada gó (*Macrodon ancylodon*) com média de 23,12%. Para sardinha Teixeira (1999) encontrou um rendimento de 58,55% relatando que a polpa de pescado deve ser lavada até que obtenha uma pasta macia, levemente pigmentada e com alta concentração de proteínas miofibrilares, pois há perdas de 30 a 40% de sólidos da polpa. O Rendimento no processamento de surimi de Jundiá (*Rhamdia quelen*) encontrado por Kuhn et al (2004) foi de 15, 60% em relação ao pescado inteiro. O rendimento indica a importância no aproveitamento da matéria prima que pode ser destinada à elaboração de produtos para agregação de valor.

Composição Centesimal da matéria-prima

Os valores das análises físico-químicos dos lotes *in natura* que foram realizados a partir do filé do aracu (*Schizodum fasciatum*) estão descrito na Tabela 05.

Produto	Lote	Composição centesimal (%)				NIFEXT ¹
		Umidade	Cinza	Lipíd io	Proteína	
<i>In natura</i>	1	79,63±0,53	1,08±0,06	2,59±0,06	15,02±0,65	1,68±1,02
	2	79,59±0,22	1,27±0,13	2,97±0,17	13,98±0,99	2,20±0,95
	3	79,73±0,69	1,10±0,03	2,46±0,25	14,48±0,47	2,20±1,02
	Média	79,65±0,07	1,15±0,10	2,67±0,26	14,49±0,52	2,02±0,30

Tabela 05 - Dados do percentual da composição centesimal dos lotes *in natura*

¹Extrato não nitrogenado

Jesus (1998) analisou o perfil de umidade de sete espécies desembarcadas no Estado do Amazonas cujos maiores percentuais foram detectados nas espécies jaraqui (*Semaprochilodus spp.*) e branquinha (*Curimata spp.*) 76,55±0,10% e 75,40±0,12% e o menor no mapará (*Hypophthalmus edentatus*) 64,91% ±0,10, respectivamente. O teor de umidade para aracu (*Schizodum fasciatum*) e jaraqui (*Semaprochilodus sp*) encontrado por Sousa (2001) foi de 74,7±0,44%; 79,7±0,26 % respectivamente.

A composição química de 40 espécies de peixes amazônicos foi analisada por Junk (1985) e observou que a grande maioria das espécies mostrava variabilidade sazonal, dentre elas encontrava-se o aracu com teores de umidade 72%, proteína 15%, gorduras 6%, e cinzas 0,5%.

Os teores médios do resíduo mineral fixo de para os três lotes, encontram-se iguais os valores descritos por Carvalho (2003) foi 1,56 ±0,1% para o file da espécie em estudo no mês de setembro. Sousa (2001) obteve valores abaixo para aracu (*Schizodum fasciatum*) e jaraqui (*Semaprochilodus sp*) que foi de 0,3 ± 0,06% e 0,03 ± 0,03% respectivamente.

Os resultados para o lipídio no presente trabalho ficaram abaixo do valor encontrado por Carvalho (2003) que foi de $3,50 \pm 1,9\%$ para aracu-comum (*Schizodum fasciatum*) e $3,93 \pm 1,2\%$ para jaraqui (*Semaprochilodus sp.*). Mendonça; Inhamuns (2006) analisaram o perfil lipídico da espécie de baixo valor comercial jaraqui (*Semaprochilodus sp.*) e encontrando teor de $4,85 \pm 0,25\%$. Em estudo da composição química das espécies amazônicas, aracu comum (*S. fasciatum*) jaraqui (*Semaprochilodus sp.*) Sousa (2001) determinou o percentual médio do lipídio $5,1 \pm 0,12\%$; $2,3 \pm 0,10\%$ consecutivos. Os valores estão em consonância com Sousa (2008) que encontrou valores $2,64 \pm 0,28\%$ para Jaraqui (*Semaprochilodus sp.*) e $2,10 \pm 0,04\%$ para tambaqui (*Colossoma macropomus*) em época de cheia e $1,65 \pm 0,08$ em época de seca.

Os valores médios determinados para proteína neste trabalho diferenciaram dos resultados encontrados por Carvalho (2003) para aracu-comum (*Schizodum fasciatum*) apresentando $20,1 \pm 0,7\%$. Sousa (2001) analisando a proteína de aracu comum (*S. fasciatum*) determinou a média de $19,3 \pm 0,67\%$ variando também do resultado encontrado nesse estudo. O aracú-comum (*Schizodon fasciatus*) é caracterizado como semi gordo, por alguns autores dependendo da sazonalidade. A variação na composição centesimal da espécie em estudo provavelmente sofreu influência da desova, onde a mesma se encontrava no estágio III de maturação gonadal.

Contreras-Guzmán (1994) cita que nessa época existe um dispêndio notável da gordura com um aumento proporcional da umidade, onde as proteínas são consumidas como recurso emergencial em forma de energia causando vários problemas para o manuseio e processamento, além de afetar negativamente as propriedades organolépticas.

Composição centesimal do surimi

Os resultados das análises físico-química do surimi encontram-se na Tabela 06.

Produto	Lote	Composição centesimal (%)				NIFEXT ¹
		Umidade	Cinza	Lipíd io	Proteína	
Surimi	1	85,05±1,99	0,56±0,04	1,59±0,19	9,21±0,20	2,76±2,87
	2	86,71±1,90	0,79±0,54	1,55±0,07	8,67±0,33	2,23±1,88
	3	86,85±0,65	0,49±0,03	1,25±0,00	8,35±0,23	3,06±0,78
	Média	86,20±1,0	0,61±0,16	1,46±0,18	8,74±0,43	2,68±0,42

Tabela 06 - Dados da composição centesimal I do surimi

¹Extrato não nitrogenado

Observou-se uma grande variedade no valor da umidade quando comparado ao valor encontrado por Peixoto (2000) que obteve 74, 87% para surimi de pescada gó (*Macrodon ancylodon*). Pereira (2003) trabalhando com polpa de carpa prateada encontrou valores de 79,38%. Carvalho (2003) analisou o surimi de aracu (*Schizodum fasciatum*) e jaraqui (*Semaprochilodus sp.*) obtendo resultado de 80,45% e 80% respectivamente. Kaba (2006) relata que a umidade da polpa de pescado aumenta de 82 a 85% para 90 a 92% depois de repetidas lavagens. A umidade de valor $92,78 \pm 0,35\%$ foi encontrada por Simões et al (1998) para pescada olhuda (*Cynoscion striatus*). Os resultados encontrados estão em conformidade com os valores obtidos por Mira; Lanfer-Marquez (2005) que foi de 84,31% e 88,7% para duas espécies de peixes de água salgada "Maria-Luíza" (*Paralonchurus brasiliensis*) e "Perna-de-moça" (*Cynoscion virescens*).

O resultado do resíduo mineral fixo encontram-se aproximado da média 0,98% encontrada por Mello et al (2010) para polpa de tilapia do nilo (*Oreochromis niloticus*), ficando acima dos valores 0,2% e 0,2% encontrados por Carvalho (2003) para aracu (*Schizodum fasciatum*) e jaraqui (*Semaprochilodus sp.*) respectivamente e de Simões et al (1998) que foi de $0,10 \pm 0,00$ para pescada olhuda (*Cynoscion striatus*). O valor do primeiro lote foi semelhante ao obtido por Vaz (2005) que encontrou 0,53% para tilápia do nilo.

Para o teor lipídico a média encontrada foi diferente dos resultados encontrados por Vaz (2005) encontrando 0,67% para tilapia do nilo (*Oreochromis niloticus*), e por Mello et al (2010) obtendo 0,27% para mesma espécie. O resultado está em conformidade com Carvalho (2003) que determinou 1,43% para aracu comum (*Schizodum fasciatum*) e 1,0% para jaraqui (*Semaprochilodus sp.*). Para o surimi de Jundiá (*Rhamdia quelen*) Kuhn et al (2004) encontrou média de 1,08% de acordo com esse estudo.

O conteúdo protéico está de acordo com Simões et al (1998) que determinou $8,17 \pm 1,57\%$ para pescada olhuda (*Cynoscion striatus*). Mira; Lanfer-Marquez (2005) trabalhando com duas espécies de peixes de água salgada "Maria-Luíza" (*Paralichthys brasiliensis*) e "Perna-de-moça" (*Cynoscion virescens*), encontrou teor protéico de 9,9% e 18,0% respectivamente. O resultado do L1 de $9,21 \pm 0,20\%$ para a espécie em estudo se aproxima do resultado encontrado por Sary et al (2009) que determinou 10,68% para tilápia do nilo. Valores superiores foram encontrados por Carvalho (2005) para surimi de aracu (*Schizodum fasciatum*) e jaraqui (*Semaprochilodus sp.*) com média de 13,95% e 14,92% respectivamente.

A diminuição do teor de proteína na polpa lavada era esperada como resultado da extração das proteínas sarcoplasmáticas, que perfaz entornam de 20-25 % das proteínas totais do músculo

impedindo a formação de gel de alta elasticidade, baixa viscosidade, baixa capacidade de retenção de água e baixa capacidade de absorção de sabores e corantes (HALL, 1992).

O pH da água de lavagem do surimi do lote 1; lote 2; e lote 3 foram de $8,46 \pm 0,047$; $8,38 \pm 0,20$; $8,6 \pm 0,72$ respectivamente. Lin; Park (1997) que relatam que peixe capturados no período da desova mostram pH elevado e conseqüentemente tem grande retenção de água produzindo um gel fraco. Estudo realizado por Alfaro et al (2004) encontrou um pH de 6,78 para surimi de pescada folguete (*Macrodon ancylodon*).

Composição centesimal do apresuntado

A composição centesimal foi realizada no produto com maior aceitação dos julgadores (100% surimi e fécula). O valor médio obtido para a umidade do apresuntado foi de $77,87 \pm 1,25\%$ apresentada na Figura 15. Esse resultado encontra-se um pouco acima dos valores encontrado por Alfaro et al (2004) que encontrou 71,51% para apresuntado de surimi de pescada foguete (*Macrodon ancylodon*). No comparativo com Pereira-Santos (2008) trabalhando com a mesma espécie de aracu (*Schizodum fasciatum*) encontrou resultados semelhantes com média entre $74,33 \pm 3,90$ e $76,36 \pm 0,26\%$. Macari (2007) produzindo apresuntado de surimi de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*), obteve média de 80,54% e 81,21%. Comparando esses resultados com marca comercial, Santos (2005) usando 1,5% de fécula de mandioca encontrou 75,61% no apresuntado de suíno da raça JSR, próximo dos valores encontrado para apresuntado de caprino (74,19%) na mesma formulação usada por Beserra et al. (2003).

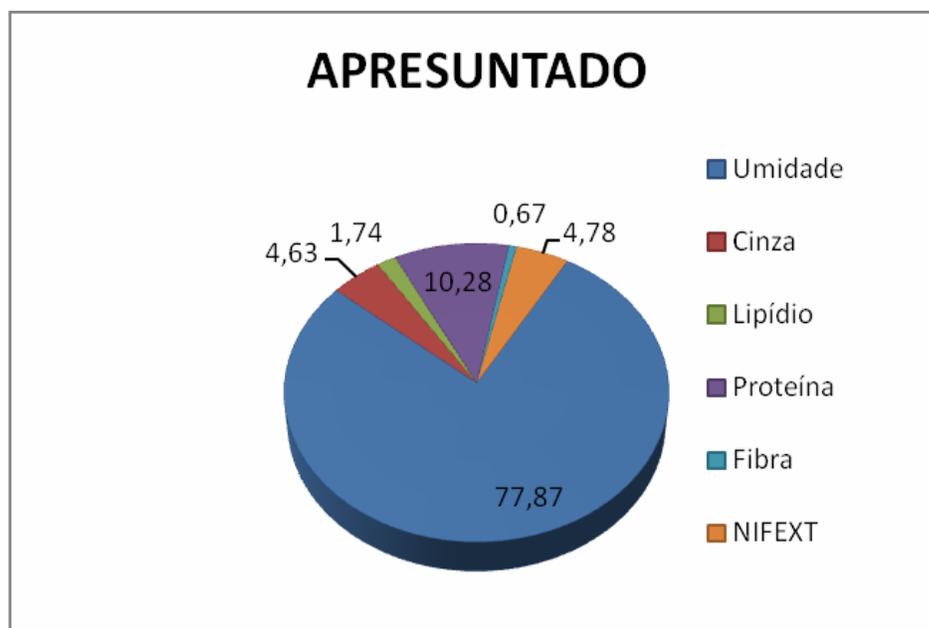


Figura 15 - Dados das análises físico-química do apresuntado de pescado

A cinza representa o resíduo mineral de um alimento, o valor médio do resíduo mineral fixos do produto foi de: $4,63 \pm 0,05\%$, a variação em relação ao surimi deve-se a adição de crioprotetores como: tripolisfosfato, glutamato monossódico, cloreto de sódio, para conservação das características sensoriais do apresuntado. O resultado encontrado por Alfaro et al (2004) teve média de 5,52% para pescada fogueite, o autor relata que refino inadequado da polpa contribui, visto que, resíduo de escama e espinhas podem permanecer no surimi durante as etapas de obtenção. Os resultados diferem das médias encontradas por Pereira-Santos (2008) que foi entre $1,67 \pm 0,13\%$ e $1,01 \pm 0,20\%$, provavelmente por ter sido insignificante a adição de sal.

Para o perfil lipídico obteve-se média de $1,74 \pm 0,03\%$ elevou-se em 16% provavelmente pela redução do teor de umidade, considerando que não houve adição de gordura, esse resultado corrobora com os resultados encontrados por Pereira-Santos (2008) que foram entre $1,68 \pm 0,04\%$ e $2,10 \pm 0,09\%$ para a mesma espécie. O resultado está de acordo com o Ministério da Saúde,

através da portaria nº 27 (BRASIL, 1998) que classifica produtos sólidos com teor de gordura abaixo de 3g/100g como produtos de “baixo teor de gordura” e quando apresenta redução mínima de 25% em relação ao convencional é classificado como de “teor reduzido de gordura”. O teor de lipídios encontrado por Macari (2007) foi de 3,02% com fécula de mandioca e de 3,07% com tran glutaminase para apresuntado de tilápia. Esse resultado também difere de Alfaro (2004) que encontrou 3,94% para apresuntado de pescada fogueite, por haver adição de gordura vegetal na formulação.

O teor protéico do produto formulado obteve média de $10,28 \pm 0,42\%$, em comparativo com o do surimi houve um pequeno aumento (1,98%), provavelmente pela adição dos condimentos a base de pescado, entretanto o teor de proteínas obtido no apresuntado (10,28%) ficou abaixo do limite estabelecido pela legislação (min. 13%) (BRASIL, 2000), considerando que na formulação apresentada como preferida sensorialmente (100% surimi/fécula), não houve adição de proteína vegetal (soja) embora essa prática seja muito comum nas indústrias para garantir o teor mínimo. A grande retenção de água durante a etapa de lavagem da polpa elevou o teor de umidade no surimi, que provavelmente causou a redução no teor protéico do produto final.

Valor abaixo da legislação foi obtido também por Alfaro et al. (2004) que elaboraram apresuntado de pescada fogueite associando fécula e soja encontrando níveis de 11,87%. (SILVA et al, 2008) ressalta que a proteína do produto final pode ser considerada essencial na dieta alimentar, por conter nutrientes de qualidade como os aminoácidos essenciais. Portela (2008) trabalhando com empanado de tambaqui curumim de piscicultura (*Colosoma macropomum*) encontrou valores de $16,67 \pm 0,29\%$ e $15,58 \pm 0,38\%$ de proteína. Pereira-Santos (2008) encontrou valores acima, entre $13,97 \pm 0,38\%$ e $15,55 \pm 0,19\%$ para o mesmo tipo de produto da mesma

espécie e associado com soja. Em comparativo com lingüiça de tilápia do nilo, Vaz (2005) encontrou teores de 13,53%; 12,91% e 14,04% de proteínas em diferentes concentrações de surimi.

A presença de fibra alimentar nos alimentos é de grande interesse para a saúde. A análise para fibras totais do produto final de pescado nesse estudo, revelou teor de $0,67 \pm 0,58\%$, encontrando-se na categoria “baixo teor de fibra” ($< 2,4\text{g}/100\text{g}$) para alimento, pois a recomendação de ingestão diária de fibra alimentar é de 24g (MATTOS; MARTINS, 2000). O Ministério da Saúde, pela Portaria nº 27 de 13 de janeiro de 1998, da Agencia de Vigilância Sanitária (ANVISA) determina que a porção do produto pronto para consumo forneça no mínimo 3g de fibras se o alimento for sólido (BRASIL, 1998). A Tabela Brasileira de Composição de Alimento (NEPA/TACO, 2006) determina para almôndega de bovino 3,6g de fibra bruta. Bueno et al (2007) analisaram a fibra bruta de hambúrgueres de pescada (*Cynoscion striatus*) elaborados com diferentes tipos de texturizantes obtendo média de 0,22% a 0,58%. A formulação que atendeu as exigências da ANVISA quanto ao teor de fibras foi a 80-20% surimi/soja e fécula, que alcançou 3,2%, entretanto esta apresentou menor aceitação no atributo sabor.

Valor calórico do produto

O valor médio calórico ($83,01 \pm 2,19$ Kcal /100g) do produto formulado na presente pesquisa foi considerado satisfatório, se comparado com o produzido a partir de carne suína por Santos (2005) que encontrou (29,79Kcal/30g). Silva et al. (2008) determinou o valor calórico de fiambre de peixe, tendo como resultado 215 Kcal/100g. Em comparativos com as referências citadas, o apresuntado produzido neste trabalho apresentou-se com boas qualidades nutricionais e calóricas podendo ainda ser enquadrado na categoria de produtos “light”, com reduzido teor de gordura, como preconiza o Ministério da Saúde (BRASIL, 1998).

4. Rendimento do produto

O percentual do peso final em relação ao peso total de pasta e ingredientes utilizado na formulação representa o rendimento total do produto. O valor calculado encontra-se em média de 98,75%, um resultado promissor para a rentabilidade podendo dizer que provavelmente houve pouca perda de água, mostrando que a produção é viável.

5. Estimativa de custo

A análise de estimativa de custo, mostrada na Tabela 07, foi realizada para a formulação com 100% de surimi e fécula de mandioca por ser considerada a que obteve a melhor pontuação

INGREDIENTES	P/1kg DE PRODUTO (g)	CUS TO (\$)
Surimi	1kg.	10,00
Glutamate monossódico (ajino moto)	2	0,08
Peixe defumado	10	0,50
Fécula de mandioca	50	0,40
Sal refinado	12	0,08
Colorante	2	0,05
Condimento hondashi	3	0,51
Açúcar	3	0,06
Triphosphate de sódio	3	0,09
Plástico filme para cozimento 8metro	1m	0,50
TOTAL		R\$12,27

Tabela 07 - Custo da formulação 100% surimi e fécula de mandioca

Este valor obtido de aproximadamente R\$12,27 não é real, pois deveriam ser computados outros custos, como por exemplo, operacionais, encargos trabalhistas, maquinário, depreciação dos equipamentos entre outros. Assim comparando-se os preços dos apresentados de qualidade nos supermercados da cidade, o valor apresentado de peixe, não se torna exorbitante, sendo este ainda um produto com pouquíssima quantidade de gordura e alto teor de proteína, se tornando viável ao consumidor que busca qualidade no produto consumido.

6. CONCLUSÕES

Na definição das características organolépticas entre os subtratamentos, o produto 100% surimi com fécula de mandioca obteve maior média.

Nas formulações entre os tratamentos houve diferença significativa somente para o sabor. O produto com 100% surimi e fécula de mandioca alcançou maior aprovação.

Na intenção de compra os produtos não se diferenciaram entre si, tendo o produto 100% surimi e fécula de mandioca uma ligeira aceitação acima dos demais.

A média do valor calórico de $83,01 \pm 2,19\%$ Kcal/100g indica que o produto tem baixo valor energético.

O produto obteve bom rendimento indicando que sua produção é viável.

O valor obtido de fabricação não inclui outros custos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFARO, A. T; COSTA, C. S; LANES, G. F. C; TORRES, L; SOARES, G. J. D; PRENTICE, C. H. Parâmetro de processamento e aceitabilidade de apresetado e laborado com surimi de pescada-folguete (*Macrodon ancylodon*). **Revista Alimento e Nutrição**. v. 15 v. 3. Araraquara. 2004 p259-255.
- ALMEIDA, O. T. **Industria Pesqueira na Amazônia**. Capitulo I IBAMA/PROVÁRZEA. 110p, 2006
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association Official Analytical Chemistry**, 15. ed., Arlington: Sidney William. 1268 p. 1990.
- BATISTA, V. S.: CHAVES, M. P. S., R; JUNIOR, C. H. F. J; OLIVEIRA, M. F. G; INHAMÚNS A. J. S; BANDEIRA, C.F. PETRERE JR, M. (org). Caracterização sócia econômica e da atividade pesqueira e da estrutura de comercialização do pescado na calha do Solimões- Amazonas in: **Setor pesqueiro: análise da situação atual e tendências do desenvolvimento da indústria da pesca**. Manaus: IBAMA/PRÓVARZEA, 2007. 97p.
- BUENO, FM; BORGES, G. S. C; SGANZERLA, M; ZAMBIAZI, R; GULARTE, M; A. Elaboração de hambúrguer de pescada (*Cynoscion striatus*) com a utilização de diferentes agentes. **XVC CIC**. Departamento de Ciências de Alimento. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas – Brazil. 2007
- BLIGH, E. G., DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Can. J. Biochem. Physiol.** 37:911-917. 1959
- BRASIL, Ministério da Agricultura. 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Almôndega, apresetado, fiambre, hambúrguer, quibe e presunto cozido**. <http://www.google.com.br/#hl=ptbr&q=regulamento+t%c3%89cnico+de+identidade+e+qualidade+de+apresetado&start=10&sa=n&fp=e4557b1a305d9fdd>. Acessado em 08/01/2010.
- BRASIL, Vigilância Sanitária, Portaria no 27, 13 de janeiro de 1998. **Regulamento Técnico referente à informação nutricional complementar** http://www.pqsys.com.br/links/p_27_1.html. Acessado em 15/10/2010.
- CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos** . - 2ª ed. rev. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2003.

CARVALHO, N. L. A. **Efeitos de fatores físicos e químicos sobre a formação de géis em “surumi” de duas espécies de peixes comerciais da Amazônia.** Tese de Doutorado – INPA-UFAM. Manaus-Am, 2003.

CARVALHO, N. L. A; LESSI, E. Elaboração de uma semi- conserva de pescado de água doce "Picles de Peixes", tempo de cura; acidificação; textura e nível de sal. **Acta Amazônica.** 1990.

CORREIA, R. T. P; MENDONÇA, S. C; LIMA, M. L; SILVA, P. D. Avaliação química e sensorial de lingüiça de pescado tipo frescal. **B, CEPPA**, v 9, n 2, Curitiba-PR, 2001, 183-192p.

CONTRERAS-GUZMAN, E.C. **Bioquímica de pescado e derivados.** FUNEP. Jaboticabal, SP, 409p. 1994.

FERREIRA, V. L. P.; ALMEIDA, T. C. A; PETTINELLI, M. L. C. de V.; SILVA, M. A. A. P; CHAVES, J. B. P.; BARBOSA, E. M. de M. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos. Manual: série qualidade.** Campinas, SBCTA, 2000. 127p

HALL, G. M. Fish Processing Technology. **New York, VCH Publishers**, 1992.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3. ed. São Paulo. V.1 – **Métodos químicos e físicos para análises de alimentos** . Modificado no ICTA – UFRGS. 1985.

JESUS, R. S. **Estabilidade de „minced fish” de peixes amazônicos durante o congelamento.** Tese para obtenção do grau de Doutor – USP, 1998.

JUNK, W.J. Temporary fat storage, na adaptation of some fish species to the waterlevel fluctuations and related environmental changes of the Amazon river. **Amazoniana**, vol 09 (3):315-351. 1985.

KABA, N. The determination of tecnology and storage of de surimi production from anchovy (*Engraulis encroscholus* L. 1758). **Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.** V. 06. n°3. 2006

KUHN, C. R; FILGUERAS, R. R.; BESSA, L. R; TORES, L; POUHEY, J; PRENTICE, C; SOARES, G. Caracterização do surimi de jundiá (*Rhamdia quelen*) criado em cativeiro. **Boletim do Centro de Processamento de Alimento**, Rio de Janeiro, v 21, n 2, 2004.

MACARI, S.M. **Desenvolvimento de formulação de embutido cozido à base de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*).** Dissertação de Mestrado em Tecnologia de alimento da Universidade federal do Paraná. Curitiba. 2007.

MATTOS, L. L; MARTINS, I. S. Consumo de fibras alimentares em população adulta. **Revista de Saúde Publica** v 34, n 01. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000, p 50-55.

MELLO, S. C; FRANCO, R. M; NOGUEIRA, E. B; PINTO, M. D. S. Caracterização química e bacteriológica de polpa e surimí obtidos do espinhaço residual da filetagem de tilápia. **Revista Ciência Rural**. V 40, n° 3. Santa Maria, 2010. 648-653p.

MIRA, N.V; LANFER-MARQUEZ, U. M. Avaliação da composição centesimal, aminoácido e mercúrio contaminante de surimí. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimento**. V 05, n° 04. Campinas. 2005

MENDONÇA, M. R. M.; INHAMUNS, A. J. Produção de piracuí com pescado gordo para introdução na merenda escolar em Manaus-Am. Anais do **XV CONIC da UFAM**, 2006.

NEPA-TACO-UNICAMP. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Versão II. 2.ed.- Campinas, SP:, 2006. 113p.

ORDONEZ, J. A. P; RODRIGUES, M.I. G; ÁVAREZ, L. H; CORTECERO, M.D.S. **Tecnologia de Alimentos**, ed. Artemed, vol. 2. Porto Alegre, 2005. 279p.

PEREIRA-SANTOS, M. L. **Elaboração e caracterização de apresetado de pescado**. Monografia apresentado ao Departamento de Ciências Pesqueiras. Faculdade de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Amazonas. 2008

PEIXOTO, M. R; SOUZA, C; MOTA, E. S. Utilização de pescada (*Macrodom ancyledon*) de baixo valor comercial na obtenção de surimi para elaboração de moldado sabor camarão. **B. CEPPA**, v 18, n 2, Curitiba-PR, 2000, 151-162p.

PORTELA, S. A. **Elaboração de streak de peixe utilizando tambaqui (*Colossoma macropomun*, Curvier 1816) de pequeno porte**. Trabalho de conclusão de curso para obtenção de título de Bacharel em Engenharia de Pesca. Faculdade de Engenharia de Pesca. Departamento de Ciências Pesqueiras. Universidade Federal do Amazonas. Manaus – Brasil. 2008

LIN, T. M; PARK, J. W. Effetive washing conditions reduce water usage for processing. **Journal Aquatic Food Product Tecnology**.,v. 06, n° 02, 1997. 65-79p

SARY, C; FRANCISCO, J. G. PH; DALLABONA, B. R; MACEDO, R. E. F; GANECO, L.N; KRISCHINIK, P. G. Influencia da lavagem da carne mecanicamente separada de tilapia sobre a composição e aceitação de seus produtos. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias Ambiental.**, v 07, n 04. Curitiba-Paraná, 2009, 423- 432p.

SANTOS, B. P. **Caracterização físico-químico e sensorial dos apresetados elaborado com carne suína proveniente da raça JSR, e acrescidos de hidrocoloides: carragena, fécula de mandioca e maltodextrina**. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimento. Universidade Federal do Paraná. Curitiba-PR 2005.

SILVA, E. V. C; SILVA, G. F; AMARAL, A. J. L; SANTANA, M. E. B. Elaboração e caracterização de fiambre de peixe a partir da guriuba (*Arius parkeri*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v 2, n 2, 2008, 15-24p.

SIMÕES, D. R. S; PEDROSO, M. A; AUGUSTO RAIZ. W; ALMEIDA, T. L. Hambúrguer formulados com base protéica de pescado. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimento**. V. 8, nº 4. Campinas,1998.

SOUZA, A. F. L. **Rendimento, composição química e perfil de minerais das principais espécies de peixes comercializados no Estado do Amazonas**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciência de Alimento. Departamento de Ciências Farmacêuticas. Universidade Federal do Amazonas, 2008.

SOUZA, F. C. A. **Influência da Desnaturação Protéica sobre a qualidade do "minced fish" de Peixes Amazônicos**. Dissertação de Mestrado em Ciência do Alimento. Universidade Federal do Amazonas- Manaus. 2001. 59p.

STATSOFT, INC. **Statistica for Windows, Computer Program Manual**, Tulsa, 1995. Catalogue.

STAVANATA, F.B. **Aproveitamento de cabeça de tilápias de cativeiros na forma de farinha como alimento para merenda escolar**. Programa de pós-graduação em Química. Centro de Ciências Exatas. Departamento de Química. Universidade Federal de Maringá 2006, 69p.

TEIXEIRA, A. M. **Influência do amido e do cloreto de sódio sobre a capacidade de retenção de água e características sensoriais de hambúrguer de peixe elaborado a partir de surimi de sardinha (*Sardinella brasiliensis*)**. Dissertação de Mestrado em Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1999

VAZ, S. K. **Elaboração e caracterização de lingüiça fresca "tipo toscana" de tilápia (*Oreochromis nilótica*)**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2005,17p.

CAPITULO 3

ANALISES MICROBIOLÓGICAS, SENSORIAIS E QUÍMICAS DO APRESUNTADO DE PESCADO ARACU (*Schizodum fasciatum*)

RESUMO

O consumidor tem o direito de consumir alimentos seguros e adequados. As doenças e danos causados por alimentos são desagradáveis, podendo ser fatais, e a cada dia aumenta a procura por alimentos naturais, que não tenham sido submetidos a nenhum tipo de processamento industrial ou que sejam minimamente processados, e que não sejam adicionados de produtos químicos. Neste estudo foi avaliada a qualidade química, sensorial e microbiológica do embutido cozido tipo apresuntado de pescado. Utilizou-se a espécie aracu devido ao seu baixo valor comercial adquiridos no porto de desembarque da cidade de Manaus. Os ingredientes utilizados na formulação foram adquiridos no mercado varejista local. Os filés foram triturados para obtenção de uma polpa homogênea; logo após, realizou-se três lavagens com água gelada à 10°C, por dez minutos sob agitação, em seguida foi drenada, prensada, moldada e congelada para fabricação do produto. As determinações das análises ocorreram nos intervalos de tempo zero, quinze, trinta, quarenta e cinco, sessenta dias no produto estocado a 3° C. A análise sensorial foi realizada através da escala hedônica variando de 01 (um) a 07 (sete) pontos, com uma equipe treinada. Na análise microbiológica foi realizada contagem das bactérias *psicrofilas*, *Stafilococcus aureus*, *salmonela*, fungos filamentosos e leveduras, Coliformes 45° C e teste confirmativo para termotolerantes. Foram realizadas análises químicas de Nitrogênio das Bases Voláteis Totais, TBA, pH. Os dados experimentais foram analisados com o auxílio do software Statistica 6.0 For Windows. O Nitrogênio das bases voláteis totais aumentou gradativamente. Verificou-se ausência da *Salmonela* (determinada apenas no tempo zero), *Stafilococcus* coagulase positivo, Coliforme a 45° C e fungos. Os *Psicrofilas* obtiveram valores de $8,2 \times 10^4$, inferiores aos padrões da Legislação do Ministério da Saúde. Durante o período de armazenamento obteve-se valores de $20,9 \pm 3,8$ a $25,07 \pm 5,7$ mg N-BVT/100g, enquanto o pH se manteve estável com média geral de $8,42 \pm 0,16\%$ em todo período. O número de TBA apresentou índice de rancidez baixa, mostrando que o produto encontrava-se em boa qualidade e pronto para consumo. Para análise sensorial no final do experimento a cor foi considerada levemente esbranquiçada, o cheiro ligeiramente forte e a textura firme e consistente.

Palavras-chave: *Salmonella*, análise sensorial, embutido, pH, fungos.

ABSTRACT

The consumer has the right to consume safe and appropriate food. The diseases and damage caused by food are unpleasant and can be lethal, and every day increases the demand for natural foods that have not undergone any type of industrial processing or that are minimally processed without chemicals additives. This study evaluated the chemical quality, sensory and microbiological analysis of embedded ham- like cooked fish. We used the aracu species due to its low commercial value acquired at the port of Manaus. The ingredients used in the formulation were purchased at local retail market. The fillets were ground to obtain a homogeneous pulp, soon after, took three washes with ice water to 10 °C for ten minutes under agitation, then drained, pressed, shaped and frozen for manufacturing the product. The analysis occurred in the time interval zero, fifteen, thirty, forty- five, sixty days in product stored at 3 ° C. Sensory analysis was performed using the hedonic scale ranging from 01 (one) to 07 (seven) points with a trained team. In the microbiological analysis was counted psychrophilic bacteria, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, fungi and coliforms 45 °C and confirmatory test for coliforms. It was carried out chemical analysis of total volatile bases nitrogen, TBA, pH. The data were analyzed with the help of Statistica 6.0 software for Windows. The total volatile bases nitrogen increased gradually. There was absence of *Salmonella* (only determined at time zero), *Staphylococcus* coagulase positive coliform at 45 °C and fungi. The psychrophilic obtained values of 8.2×10^4 CFU/g, below the standards of the Legislation of the Ministry of Health during the storage period. It was obtained values of 20.9 ± 3.8 to 25.07 ± 5.7 mg TVB-N/100g, while the pH remained stable with the overall mean of 8.42 ± 0.16 for the whole period. The TBA present indicated a low rancidity, showing that the product was in good quality and ready for consumption. The sensory analysis at the end of the experiment indicated a slightly whitish color, smell and texture slightly stronger firm and consistent.

Keywords: *Salmonella*, sensory assessment, embedded, pH, fungi.

1 – INTRODUÇÃO

As doenças de origem alimentar podem ser provocadas por diversos grupos de microrganismos, incluindo bactérias, bolores, protozoários e vírus. As bactérias, pela sua diversidade e patogenia, constituem, de longe, o grupo microbiano mais importante e mais vulgarmente associado às doenças transmitidas pelos alimentos (BONACINA, 2006).

É um direito dos consumidores terem a expectativa de que os alimentos que consomem sejam seguros e adequado para o consumo. As doenças e danos causados por alimentos são desagradáveis, podendo ser fatais. A Organização Pan-Americana da Saúde – OPAS/OMS - (2006), afirma que alimentos deteriorados causam desperdício e aumento de custo, afetando de forma adversa o comércio e a confiança das pessoas.

Rosa (2001) relata que a cada dia aumenta a procura por alimentos naturais, que não tenham sido submetidos a nenhum tipo de processamento industrial ou que sejam minimamente processados, e que não sejam adicionados de produtos químicos. Muitos consumidores consideram que esses procedimentos interferem na qualidade nutricional dos alimentos, além de acreditar que os conservadores químicos são perigosos para a saúde, até mais perigosos que os próprios microrganismos que esses produtos pretendem controlar (DREHMER, 2005).

Alimentos cárneos estão sujeitos a muitos fatores que afetam sua estabilidade assim como sua vida útil. Estes produtos se deterioram, principalmente pelo crescimento microbiano e por reações químicas. Uma das principais causas dessa deterioração é a oxidação lipídica, por alterar a qualidade sensorial, o valor nutritivo e a funcionalidade, afetando negativamente a aceitabilidade pelo consumidor (SILVA et al., 2003).

Os produtos pesqueiros podem disseminar agentes patogênicos para o homem, razão pela qual a segurança alimentar vem ganhando espaço e atenção global, face à ocorrência de doenças

transmitidas por este tipo de alimento (BARROS, 2003). Por isso mesmo, a legislação vigente limita a presença de organismos patogênicos no pescado, entre os quais aqueles causadores de infecção alimentar (BRASIL, 2001).

Os produtos de pescado são vulneráveis a ação de microrganismos deterioradores e patogênicos ao homem, em virtude das características de composição, atividade de água, potencial eletrolítico e condições de higiene, transporte e armazenamento, umidade e gases. As alterações das características organolépticas refletem os níveis de frescor do pescado e derivados. Estes fatores favorecem o pescado como primeiro da lista de alimentos associado com doenças vinculadas aos alimentos (DAVIES et al., 2001; DOWNES, F. P; ITO, K. 2001)

Para o desenvolvimento de novos produtos, é importante se determinar a vida útil, onde se identifica as condições dos processos, e de estocagem que poderão influenciar na qualidade final. Avaliar com profundidade os diversos aspectos da elaboração de embutidos utilizando polpa de pescado produz-se produtos de qualidade e conseqüentemente se amplia as possibilidades da utilização da matéria-prima.

Nesse estudo é avaliada a variação da qualidade química, sensorial e microbiológica do embutido cozido tipo apresuntado de pescado determinando o tempo de vida útil.

2. METODOLOGIA

Foi utilizada a espécie aracu (*Schizodon fasciatus* Spix & Agassiz, 1829) devido ao seu baixo valor comercial. O pescado fresco foi adquirido na feira do CEASA na cidade de Manaus. Os exemplares selecionados foram imediatamente transportados ao laboratório de Tecnologia do Pescado da UFAM, em caixas de poliestireno com gelo, onde foram lavados, pesados, eviscerados e estocados à -18°C até análises posteriores. Os ingredientes utilizados na formulação foram adquiridos no mercado varejista local.

Processamento da Amostra

Após descongelamento e lavagem do pescado, procedeu-se a filetagem e retirada da pele. Em seguida os filés foram triturados duas vezes em malha 0,2 mm para obtenção de uma “polpa” homogênea; logo após, realizou-se três lavagens com água gelada à 10°C, por dez minutos sob agitação, em seguida foi drenada, prensada, moldada e congelada.

Elaboração do Embutido Cozido

O produto foi elaborado com pasta base de pescado contendo 100% surimi e fécula de mandioca, seguindo o fluxograma, Figura 16.

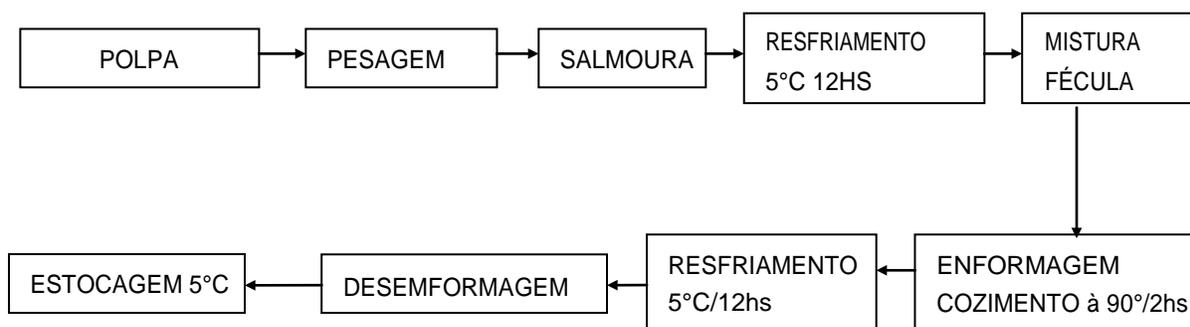


Figura 16 – Fluxograma da elaboração do presunto 100% surimi e fécula de mandioca

Determinação das análises do produto

O intervalo entre as análises sensoriais; químicas e microbiológicas foi de 15 dias. Dessa forma, as avaliações correspondem aos dias 0, 15, 30, 45 e 60. O produto foi estocado à 3°C em refrigerador convencional.

Análise sensorial

Foram convidadas cinco pessoas para formar um painel de julgadores. Os mesmos foram treinados analisando as características organolépticas odor, textura e cor. Retirou-se o sabor para manter a segurança dos julgadores. O projeto teve aprovação do Conselho de Ética da Universidade Federal do Amazonas – UFAM – com o número de protocolo 01584.0.000.115-10 e cada julgador assinou um termo de consentimento que permite o uso do seu julgamento nessa pesquisa. O produto foi apresentado individualmente a cada provador, solicitando à resposta que melhor refletisse o seu julgamento em relação ao desenvolvimento característico do produto. Foi utilizada escala hedônica com avaliação variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 7 (gostei muitíssimo), adaptada de (JONES et al 1955 *apud*, DUTCOSKY 2007).

Análise Microbiológica

Foram realizadas contagem de bactérias *psicrofilas*, *Stafilococcus aureus*, *salmonela*, fungos filamentosos e leveduras, coliformes e teste confirmativo para termotolerantes conforme procedimento descrito em (SILVA et al.2007).

Para o preparo de diluições sucessivas, vinte e cinco gramas de apresuntado de pescado foram homogeneizados em 225mL de água peptonada 0,1% esterilizada, contida em erlenmeyer de 500mL e homogeneizado em agitador de bancada, obtendo-se assim a diluição 10^{-1} . Deste homogeneizado, foi retirado 1mL e transferido para um tubo contendo 9mL de água peptonada

0,1% esterilizada, homogeneizado em agitador orbital, obtendo-se assim a diluição 10^{-2} . Este procedimento foi repetido sucessivamente até obtenção da diluição 10^{-5} Apêndice 3. Os resultados foram expressos em UFC/g e NMP/g.

Análises químicas

Nitrogênio das bases voláteis totais (N-B.V.T)

As determinações do nitrogênio das bases voláteis totais foram realizadas de acordo com o método descrito por (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985), sobre 2,5g da amostra, homogeneizada com TCA a 7,5%. O conteúdo foi filtrado e completado para um volume de 100 ml. Retiraram-se três alíquotas que foram transferidos pra balões de destilação micro-Kjeldahl, ligado a um conjunto de destilação, em ebulição. Após esse processo o destilado foi recebido em solução de ácido bórico saturado, sendo titulado com uma solução de ácido clorídrico 0,02N.

TBA – Ácido Tiobarbitúrico

As análises do TBA foram realizadas conforme metodologia seguindo (VYNCKE 1970). Pesou-se 50g da amostra, triturou-se e homogeneizou-se com 100 ml de solução a 7,5% (m/v) de ácido tricloroacético contendo 0,1% de EDTA e 0,1% de propilgalato, procedendo-se a extração durante dois minutos, filtrou-se o extrato em papel de filtro de grau quantitativo para um erlenmeyer, a leitura foi realizada a 538nm, em espectrofotômetro resultado expresso em mg de MDA/kg de amostra.

pH – Potencial Hidrogeniônico

As análises foram realizadas em potenciômetro da marca Quimis A1-058, a partir de 10g da amostra do produto homogeneizado em 100 ml de água destilada de acordo com as Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (SÃO PAULO, 1985).

Análises Estatísticas

As informações coletadas foram analisadas estatisticamente com o auxílio do pacote software Statistica 6.0 For Windows (STARTSOFT INC., 1995).

3. RESULTADOS EDISCUSSÃO

Análises Microbiológicas

A importância de microrganismos em alimentos depende de algumas condições como: (a) o número em que são encontrados; (b) o tipo de microrganismos e do produto; (c) o tratamento pelo qual foi submetido; (d) o processamento e a estocagem; (e) se o mesmo está pronto para o consumo ou se sofreu algum processamento térmico; e (f) a individualidade de quem o ingere (SOUZA, 2006).

O pescado é um alimento de fácil contaminação e decomposição, assim, em seu processamento são essenciais as boas praticas de manipulação para que a ingestão do alimento seja segura, obedecendo aos padrões microbiológicos determinados pelos órgãos federais, a fim de que não cause nenhum risco à saúde do consumidor (SOUZA, 2004, BARROS, 2003).

As contagens efetuadas no produto desse estudo para avaliação de tempo de vida de prateleira podem ser visualizado na Tabela 08.

A RDC nº12, 02 janeiro de 2001 aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001). Segundo eles, a tolerância de coliformes a 45° C em embutidos frescos (presuntos crus e similares) é de $5,0 \times 10^3$ NMP/g. Para produtos refrigerados e congelados (hambúrgueres e similares) a base de pescado a tolerância é de $1,0 \times 10^3$ NMP/g. O produto desse estudo mostrou-se dentro dos limites (< 3 NMP/g) até aos dois meses de análise. A ausência de coliformes termotolerantes no produto final demonstra que foram adequadas às precauções higiênicas durante o processamento, sobretudo na limpeza dos equipamentos e materiais utilizados. Esse resultado se assemelha com o estudo realizado pro Xavier (2009) para lingüiça de piranha (*Serrasalmus sp.*) que obteve contagem de (< 3 NMP/g) em quinze dias de estocagem sob refrigeração.

Jesus et al. (2001) em estudo com armazenagem de CMS de peixes amazônicos, inclusive aracu, não verificou coliformes totais e termotolerantes em 120 dias de estocagem mas encontrou níveis excessivos para outros tipos de microrganismos.

MICROORGANISMO	TEMPO/DIAS				
	0	15	30	45	60
Coliformes a 45°C (NMP/g)	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g ⁻¹)	< 10(est)	< 10(est)	< 10(est)	< 10(est)	< 10(est)
Psicrófilas (UFC/g ⁻¹)	< 10(est)	< 10(est)	< 10(est)	< 10(est)	8,2x10⁴
Fungos (UFC/g ⁻¹)	< 10(est)	< 10(est)	< 10(est)	< 10(est)	< 10(est)
Salmonela 25g	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Tabela 08 - Avaliação microbiológica do produto de pescado com sessenta dias de estocagem

A contagem de *Staphylococcus aureus* em alimentos é feita com dois objetivos diferentes, um relacionado com a saúde pública, para confirmar o envolvimento em surtos de intoxicação alimentar, e outro relacionado com o controle da qualidade higiênico-sanitária dos processos de produção de alimentos (FILHO et al., 2005). As contagens de *S. aureus* foram todas inferiores a (< 10 UFC/g⁻¹), encontrando-se dentro dos padrões federais, que permitem concentrações de até 1,0x10³ UFC/g para produto a base de pescado incluindo embutidos (BRASIL, 2001). Mello (2009) também encontrou resultados negativos para *S. aureus*, na polpa e surimi de tilápia do nilo ressaltando que produtos a base de “surimi” normalmente estão livres de patógenos, devido ao processamento térmico empregado durante o processamento, destacando-se a pasteurização.

Franco et al. (1996) relatam que nos pescados refrigerados as bactérias psicrófilas participam diretamente do processo de deterioração pois se multiplicam muito bem nessas

condições. Contudo, não existe no Brasil um limite padrão para contaminação por psicrófilas em embutido a base de pescado estabelecido pela Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). A contagem desse microrganismo aos sessenta dias de estocagem foi de $(8,2 \times 10^4 \text{ UFC/g})$, estes dados permite sugerir uma contaminação microbiana de psicrófilas na amostra, indicando que iniciou um processo de deterioração que compromete o tempo de vida útil da mesma. É recomendado que para os alimentos que não contém padrões estabelecidos para contagem microbiana total destinados ao consumo humano, e com populações microbianas da ordem de 10^6 UFC/g devem ser considerados no mínimo suspeitos, pois aumenta a possibilidade de estarem presentes microrganismos deterioradores e/ou patógenos, estimulando de scaracterizações organolépticas. (SILVA, 2000; VAZ 2005; ALMEIDA 2005). Mesmo não havendo implicação para saúde publica, uma contagem excessiva acarreta em diminuição do tempo de vida de prateleira do produto, perdas do valor nutricional e econômico, e da atratividade do alimento (SILVA, 2002).

Os fungos, compreendendo também as leveduras, apresentam maior tempo de geração do que as bactérias, portanto, tornaram-se os agentes deteriorantes principais apenas quando o alimento oferecer condições seletivas à sua multiplicação: pH ácido, atividade de água inferior a 0,94, temperatura entre 25°C e 28°C e substrato rico em carboidratos (MESQUITA et al., 2006). A Portaria Nº 451 de 19 de setembro de (1997) do Ministério da Saúde não padroniza índice de qualidade de fungos e levedura em produtos cárneos de pescado, é determinado o limite de $1,0 \times 10^4 \text{ UFC/g}$ para fécula, amido e massas. O resultado da análise no produto elaborado nesse estudo apresentou ausência aos sessenta dias de estocagem.

Salmonella sp. é um bacilo amplamente distribuído na natureza, sendo o homem e os animais seus principais reservatórios naturais (MESQUITA, 2006). Sua presença em alimentos os torna impróprios para o consumo (SCARELLI; PIATTI, 2002; SALVATORI, 2003). Contudo,

os peixes estão isentos dessa bactéria pelo fato desta não fazer parte de sua microbiota natural (YASHIRO; JULIANO, 2007).O produto em estudo passou pelo processo de cozimento a uma temperatura de 90°C por duas horas. Segundo Barros (2003) uma temperatura de 55°C é o suficiente para destruir as células vegetativas da *Salmonella*. O crescimento ótimo do microrganismo é observado entre 35 e 37°C. A temperatura provavelmente garantiu a ausência desse microrganismo no apresuntado de pescado.

Farias (2006) relata que a maioria das bactérias encontradas em produtos produzidos a partir de surimi, representa contaminação pós processamento, e que poderiam ter sido introduzidas pelos ingredientes utilizados, como amido, potencializadores de sabor e outros.

Análises químicas

N-BVT

A comparação das médias dos valores do N-BVT da amostra do produto estocado por sessentas dias não apresentaram diferença significativa ($p>0.05$), mostrando os valores obtidos abaixo do limite estabelecido pelo **DECRETO N° 2.227** do Ministério da Agricultura (1997) que estabelece até 30mg N-BVT/100g no pescado fresco para efeito de consumo, Figura 17.

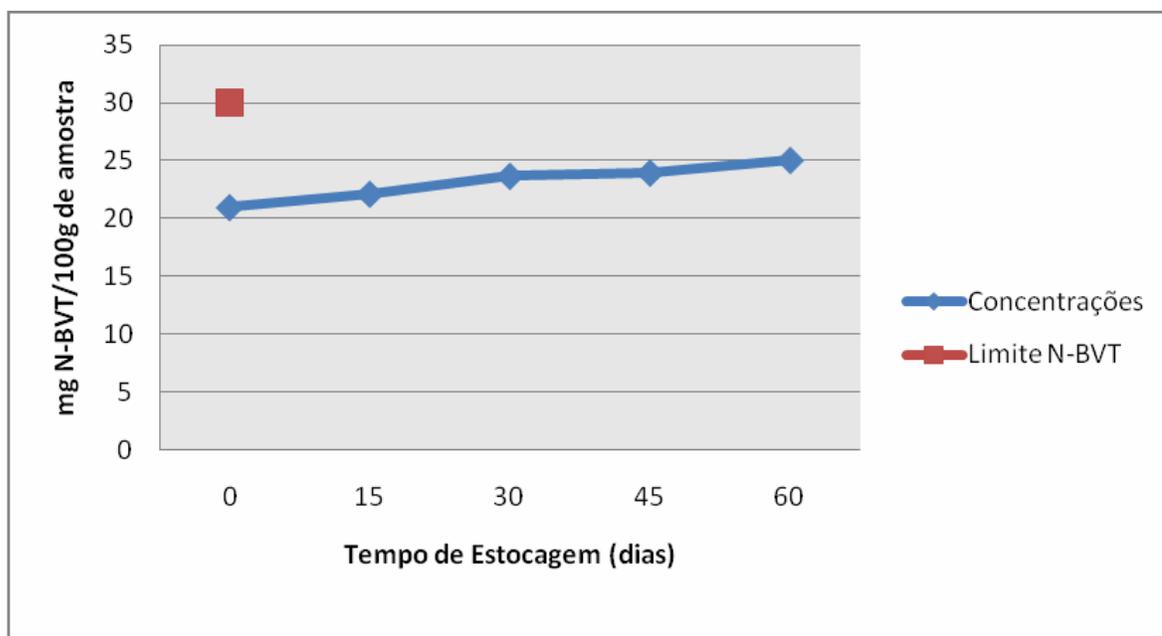


Figura 17 – Bases Voláteis Totais (N-BVT) do produto arma zenado a 3° C por sessenta dias

A concentração final das Bases Voláteis nos dias de estocagem do produto obteve-se valor de 25,07 mg N-BVT/100g. O resultado encontrado não foi elevado em comparativo com Alfaro et al. (2004) trabalhando com apresuntado de pescada foguete (*Macrodon ancylodon*) que encontrou valores de 17,56% de concentração de N-BVT.

Carvalho (2003) analisou as espécies aracu e jaraqui estocados em gelo e encontrou valores de (18,60 a 28,51 mg/100) e (20,18 a 30,49 mg/100) respectivamente. Souza (2001) avaliou o “mincend” da espécie em estudo encontrando valores abaixo do estabelecido pela legislação. Segundo Huss (1988) os valores de N-BVT podem ser úteis para avaliar o grau de deterioração nas últimas etapas de conservação do produto. No referido estudo o baixo teor de N-BVT/100g mostra que a espécie utilizada se encontrava em bom estado de frescor e conseqüentemente o produto elaborado ficou com boa qualidade de consumo.

TBA

A rancidez, ou oxidação de lipídios, é a deterioração mais importante que ocorre em alguns tipos de alimentos, definindo a vida útil, na medida em que gera produtos indesejáveis do ponto de vista sensorial, e destrói vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos essenciais (CECCHI, 1999). Segundo Osawa (2005) o método mais usual na avaliação da oxidação de lipídios em carnes e produtos cárneos é o teste de TBA, devido à sua simplicidade e rapidez, mas que o mesmo tem suas limitações.

Pereira; Tenuda-Filho (2005) afirmam que não há uma quantidade de TBA estabelecida, definindo a ocorrência de oxidação lipídica e/ou indicando que a partir dela o pescado não possa ou não deva ser consumido.

Observou-se nesse estudo que não houve diferença significativa entre os períodos analisados para o TBA, encontrando valores muito baixos conforme mostrado na Figura 18.

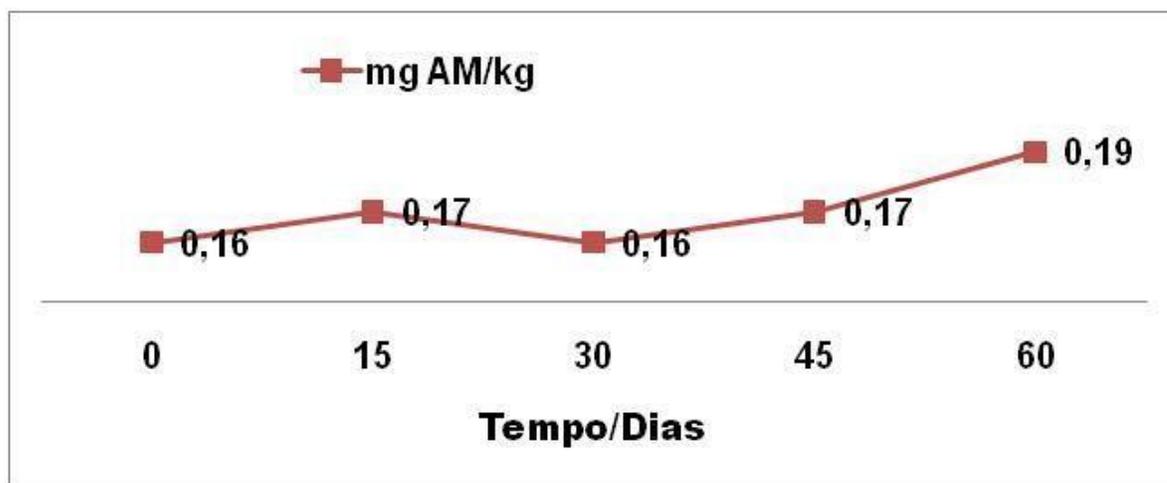


Figura 18 - Valores médios de TBA do produto estocado a 3°C por sessenta dias.

Apesar da comparação entre os períodos analisados não terem mostrado diferenças significativa, houve pequena oscilação no período de trinta dias nos valores de TBAS, provavelmente ocorreu à associação do AM com as proteínas durante o período de estocagem.

Valores de TBA entre 0,33 e 1,54 mg AM/kg foi encontrado por Bocina (2006) em 135 dias analisando a vida útil de empanado de pescado, e afirma que o produto pode ser considerado em bom estado de consumo quando apresentar valores abaixo de 3mg AM/kg.

Jesus et al (2001) analisaram o „micend” de aracu e obtiveram valor máximo 3,42 mg de AM/kg para o de aracu, armazenado a -18°C no período de 150 dias, sendo considerado estável.

Silva (2004) trabalhando com lingüiça de frango com concentrações de 0,1% e 0,3% de tripolifosfato na formulação encontrou valores entre 0,3 a 0,25 mg MDA/kg, para ambos os tratamentos.

Araujo (1999); Teicher (1999) relatam em suas pesquisas que adição de polifosfatos em alimentos auxilia no retardo da rancidez oxidativa, fato que não é comprovado nesse estudo, pois não se objetivou analisar substancia reativa ao 2-tiobarbitúrico.

pH

Os resultados apresentados na Tabela 09, demonstram que a adição do tripolifosfato na formulação não influenciou sensivelmente o pH do produto durante todo o período estudado. Em comparativo com Silva (2004) estudando lingüiça de frango com adição de tripolifosfato não encontrou diferença em concentração de 0,3% (5,61), sendo observado na concentração de 5% (6,65), afirmando que o pH de produtos cárneos aumenta conforme a quantidade adicionada na formulação. Os resultados do pH do produto igualou-se ao pH do surimi, demonstrando que o produto manteve a boa qualidade inicial.

Tempo de estocagem	0	15	30	45	60
pH	8,39±0,28	8,64±0,15	8,43±0,37	8,4±0,17	8,42±0,16
Média final = 8,42±0,16			CV = 0,012%		

Tabela 09 - Média e desvio padrão do pH do produto ao longo de um período de estocagem de sessenta dias .

Análise sensorial

Os resultados das análises encontram-se expressos na Tabela 10 abaixo.

TEMPO DE ESTOCAGEM						
CARACTERÍSTICAS	0	15	30	45	60	p
Odor	6,20±0,84	5,80±1,64	4,60±1,82	4,20±1,64	5,40±1,82	0,1741
Cor	5,00±0,71	5,60±1,34	4,80±1,30	4,00±2,00	3,80±1,79	0,1046
Textura	5,80±0,45	5,40±1,34	4,00±1,87	4,20±2,05	4,60±2,07	0,1120

Tabela 10 - Avaliações dos parâmetros organolépticos do produto ao longo do período de estocagem de sessenta dias

De acordo com a ANOVA de postos de Friedman, alternativa não paramétrica à ANOVA de Fisher para dados pareados, as avaliações médias não apresentaram diferenças significantes, ou seja, a avaliação média em todas as propriedades organolépticas não diferiu ao longo do período de estocagem de sessenta dias. O teste de Dunnett foi usado para comparar as avaliações efetuadas ao 0, 15, 30, 45 e 60 dias com a avaliação inicial, o grupo controle. Os valores de p podem ser visualizados na tabela, Tabela 11.

TEMPO DE ESTOCAGEM

CARACTERÍSTICAS	0	15	30	45	60
Odor	-	0,9864	0,2901	0,3862	0,6247
Cor	-	0,9193	0,9985	0,6771	0,5352
Textura	-	0,9837	0,3456	0,1804	0,8424

Tabela 11 - Valores de P obtidos através do teste de Dunnett, usando a avaliação inicial como grupo controle.

Apesar de não terem sido detectadas diferenças significantes, a partir dos 45 dias de estocagem, os julgadores afirmaram sentir um odor forte no produto. Nesse período os valores de TBA foram de 0,17 a 0,19 mg AM/kg, e 23,9 a 25,07 mg N-BVT/100g, ligeiramente elevados, o que pode explicar o odor diferente. Tal como era esperado, as avaliações sofrem decréscimo ao longo do período de estocagem, mostrados na Figura 19.

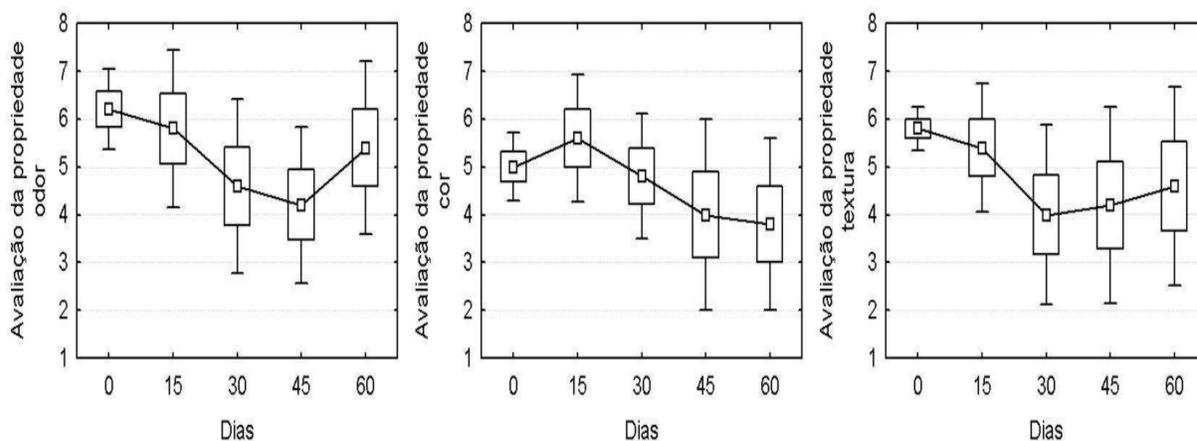


Figura 19 - Média e desvio padrão da avaliação das propriedades organolépticas do produto ao longo do período de estocagem de sessenta dias.

Utilizando como critério de aprovações do produto as notas acima de quatro na escala hedônica (indiferente), e usando a aprovação nas três propriedades - Odor, Cor e Textura - para verificar a aprovação geral do produto, desenhou-se a Tabela 12 abaixo. O teste qui-quadrado não detectou diferenças significantes no número de aprovações ao longo do período de estocagem.

TEMPO DE ESTOCAGEM						
CARACTERÍSTICAS	0	15	30	45	60	P
Odor	100%	80%	40%	20%	60%	0,5037
Cor	80%	80%	60%	40%	40%	0,8557
Textura	100%	80%	60%	40%	80%	0,8364
Geral	80%	60%	40%	20%	40%	0,7051

Tabela 12 - Percentual de aprovação das propriedades organolépticas ao longo do período de estocagem de sessenta dias.

As medianas das avaliações mantiveram-se sempre acima ou igual a quatro (indiferente) ao longo de todo o período de estocagem.

4. CONCLUSÕES

Durante o período de estocagem de sessenta dias, o apresentado de pescado apresentou níveis muito baixos de contaminação por *Staphylococcus áureos* coagulase positivo, Coliformes termotolerantes a 45°C, e fungos.

Para as psicrofílas o resultado encontrado foi de $8,2 \times 10^4$ comprometendo o produto. **4.3** A *Salmonela* permaneceu ausente.

Os níveis de concentração de N-BVT aumentaram gradativamente ao longo do período de estocagem do produto.

O pH e a concentração do TBA mantiveram-se bastante estáveis ao final dos sessenta dias.

Na avaliação sensorial ao longo do período de estocagem, a aceitação do produto manteve-se razoável.

5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFARO, A. T; COSTA, C. S; LANES, G. F. C; TORRES, L; SOARES, G. J. D; PRENTICE, C. H. Parâmetro de processamento e aceitabilidade de apresuntado elaborado com surimi de pescada-folguete (*Macrodon ancylodon*). **Revista Alimento e Nutrição**. v. 15 v. 3. Araraquara. 2004 p259-255

ALMEIDA, C. O. **Avaliação físico-química e microbiológica de lingüiça toscana porcionada e armazenada em diferentes embalagens, sob condições de estocagem similares às praticadas em supermercados**. Tese de doutorado em Engenharia de Alimentos. Universidade Federal de Campinas. Campinas/SP.2005

ARAÚJO, J. M. A. **Químicas de Alimentos**, 2ª edição. Ed. UFV, 1999.,p 416

BARROS, C.G. Perda da Qualidade do Pescado, Deteriora e Putrefação. . **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**. Brasília, v.2,n.30, 2003 59 –66p.

BONACINA, M. S. **Desenvolvimento e caracterização de empanado a partir de corvina (*Micropogonias furnieri*)**. Dissertação de mestrado em Engenharia e Ciência de Alimento. Departamento de Química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande/RS, 2006.

BRASIL, Agência Nacional de Segurança Sanitária, **RDC, nº 12**, de 02 de janeiro de 2001. <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=34859&word>. Acessado em 08/01/2010.

BRASIL. Leis, decretos, etc. Portaria N. 451 de 19 set 1997 **da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos do Ministério da Saúde**. http://www.pqsys.com.br/links/p_451_1.htm. Acessado 13/09/2010.

BRASIL, Portarias, Leis, etc. Decreto Nº 2.227, de 20 maio 1997. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de peixe fresco (inteiro e eviscerado)**. <http://www.bing.com/search?q=lei+que+estabelece+nitrogenio+de+bases+volateis+no+pescado&form=QBRE&filt=all>. Acessado 15/09/2010

CARVALHO, N. L. A. **Efeitos de fatores físicos e químicos sobre a formação de géis em “surumi” de duas espécies de peixes comerciais da Amazônia**. Tese de Doutorado – INPA-UFAM. Manaus-Am, 2003.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos** . - 2ª ed. Ver-Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2003.

DAVIES, A. R; CAPELL, C; JEHANNO, D; NICHAS, G. J. E; KIRBY, R. M. Incidence de fooborne on European Fish. **Food Control.**, v12, n 12, 2001. 67-71p.

DOWNES, F.P; ITO, K. Compundiun of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4^a ed. Washigton American Public Healt Association (**APHA**), 2001, p 497-505.

DREMER, A. M. F. Q uebra de peso das carcaças e estudo da vida de prateleira da carne suina. Dissertação de mestrado em Tecnologia de Alimento. Área de concentração: Qualidade de Alimento. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria/RS – Brasil, 2005.

FARIAS M. C. **Avaliação das condições higiênico-sanitária do pescado beneficiado em indústrias paraenses e aspectos relativos à exportação para consumo em Belém.** Tese de mestrado. Universidade Federal do Pará. 2006

FILHO, A. T. F; MESQUITA, A. J. OLIVEIRA, J. P; BUENO, C. P; LOPES, J. H; COUTO, M. V; BORGES, N. M. F. Qualidade bacteriologica de meias-carcaças bovinas oriundas de matadouras-frigorificos de Estado de Goiais habilitados para exportação. **Ciências Animal Brasileira**, v 07, n° 03, 2006, 314-325p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M.; DESTRO, M. T. **Microbiologia dos Alime ntos.** Atheneu São aulo, Brasil. 1996, 83p.

HUSS, H. H. **El pescado fresco. Su calidad y cambios de calidad.** Manual de capacitacion. Preparado por el Programa de Capacitación FAO/DANIDA em Tecnologia Pesquera y Control de Calidad, v 29. Roma: FAO, 1988.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3. ed. São Paulo. V.1 – **Métodos químicos e físicos para análises de alimentos.** Modificado no ICTA – UFRGS. 1985.

JESUS, R. S. LESSI, E. TENUTA-FILHO, A. Estabilidade quimica emicrobiologica de “mincend fish” de peixes amazônicos durante o congelamento. **Revista Ciência e Tecnologia da Alimento**, v 21, n° 2. Campinas, 2001.

JONES, L. V; PERUAM, D. R. THURSTONE, L. L. Developmente of a scale for measuring soldieres food preferences. **Food Research**, v. 20. 1995. 512-520p. *apud* DUTCOSKY, S. D. **Analise sensorial de alimentos**, 2° ed. Champag Nat. Curitiba. 2007.

MELLO, S. C. R. P. **Caracterização físico-químico, bacteriológica e sensorial de “fishburger” e “kamaboko” obtidos da polpa de “surimi” de tilápia (*Oreochromis niloticus*).** Tese de doutorado. Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária. Universidade Federal Fluminense. Niterói/RJ. 2009.

MESQUITA, M. O.; DANIEL, A. P., SACCOL; A. L. F. Qualidade microbiológica no processamento do frango assado em unidade de alimentação e nutrição. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v 26 2006, 198-203p.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Higiene dos Alimentos – Textos Básicos/** Org: Organização Pan-Americana da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2006. 64 p.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Higiene dos Alimentos – Textos Básicos/** Org: Organização Pan-Americana da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2006. 64 p.

OSAWA, C. C; FELICIO, P. E; GONÇALVES, L. A. G. Teste de TBA aplicados a carne e derivados: métodos tradicionais modificados e alternativos. **Revista Química Nova**, v 28, n° 4, São Paulo. 2005.

PEREIRA, A. A. F; TENUTA-FILHO, A. Avaliação das condições de consumo da sardinha (*Sardinella brasiliense*). **Revista Ciência e Tecnologia de Alimento**, v 225, n° 04, 2005. 720-725p.

ROSA, C. M. **Purificação e mecanismo de ação de uma bacteriocina produzida por *Lactobacillus sake 2a* isolado de lingüça frescal.** Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Farmacêutica. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2001.

SALVATORI, R. U.; BESSA, M. C.; CARDOSO, M. R. I. Qualidade sanitária de embutidos coletados no mercado público central de Porto Alegre-RS. **Ciência Rural**, 2003, 33, p.771-773.

SILVA, N., JUNQUEIRA, V.C.A., SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** São Paulo: 3ª Varela, p.295, 2007

SILVA, L. P. **Avaliação do prazo de vida comercial de lingüça de frango preparada com diferentes concentrações de polifosfato.** Dissertação de mestrado em Medicina Veterinária. Área de Concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produto de Origem Animal. Universidade Federal Fluminense. Niterói-RJ 2004.

SILVA, N. **Escherichia Coli 0157: H7 em alimentos.** Tese de doutorado. Faculdade de Engenharia de Alimento. Departamento de Ciências de Alimento. Universidade Estadual de Campinas. Campinas – Brasil, 2004.

SILVA, J. G; MORAIS, H. A; JUNGUEIRA, R. G; OLIVEIRA, A. L; SILVESTRE, M. P. C. Avaliação da estabilidade e da qualidade do patê de presunto, adicionado globina bovina e de

caseinado de sódio como agente emulsificante. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimento.**, v 23, n 01, 2003. 10-15.

SILVA, M.C. **Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema simplate** . Dissertação de mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo. Piracicaba/SP, 2002.

SOUZA, L. H. A manipulação inadequado dos alimentos: fator de contaminação. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo,. v. 20, n. 146. 2006, 32 – 39p.

SOUZA, W. G. **Efeito da embalagem em atmosfera modificada sobre a conservação de lombo do atum (Thunnus albacares)**. Dissertação em de mestrado Pós- Graduação em Medicina Veterinária. Centro de Ciência Médica. Universidade Federal Fluminense. Niterói/RJ. 2004

SCARELLI, E; PIATTI, R. M. Patógenos emergentes relacionados à contaminação de alimentos de origem animal. **Biológico**, 2002, 64, p.123-127.

STATSOFT, INC. **Statistica for Windows, Computer Program Manual**, Tulsa, 1995. Catalogue.

TEICHER, H. Application of fosfate um meats and seafood. **Revista Aditivos e ingredientes.**, n 05, 1999. 37-40p.

VAZ, S. K. **Elaboração e caracterização de lingüiça fresca "tipo toscana" de tilápia (Oreochromis nilótica)**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2005,17p.

VYNCKE. M. Evaluation of the direct thiobarbituric acid extration method for determining oxidative rancidity in mackerel (*Scomber scombrus*L.) **Fetle Seifem Amstrichimittel**, v 17, n.06 1975, 239-240p.

YASHIRO, D; JULIANO, R.. P. **Qualidade do pescado em feira livre** . Trabalho de conclusão de curso de Pós-Graduação em Higiene e Inspecção de Produto de Origem Animal e Vigilância Sanitária Animal. Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Universidade Castelo Branco. Belém/PÁ –Brasil, 2007.

XAVIER, A. A. S. **Desenvolvimento e caracterização de embutido de piranha (Serrasalmus sp.)**. Dissertação em Ciência e Tecnologia de Alimento. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2009.

CAPITULO 4

CONCLUSÃO GERAL

1. O aracu (*Schizodum fasciatum*) pode ser utilizado na diversificação de produto de pescado como apresentado.
2. O rendimento indicou a importância no aproveitamento da matéria prima que pode ser destinada à elaboração de produtos para agregação de valor.
3. A formulação 100% surimi mais fécula apresentou maior aprovação em todas as suas características analisadas.
4. Para intenção de compra constatou-se estatisticamente não haver diferença entre as formulações.
5. O valor calórico dos produtos a base de pescado ficaram com baixo valor energético.
6. O percentual do peso final do produto encontrou um resultado promissor, mostrando que a produção é viável.
7. O tempo de cozimento e estocagem adequada associada a boa prática de manipulação garantiram a ausência de microrganismo no período de sessenta dias.
8. Os valores do N itrogênio das Bases Voláteis Totais, TBA e pH não diferenciaram estatisticamente entre si.
9. O conjunto de propriedades organolépticas houve aprovação do produto em todas as suas características.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

ALFARO, A. T; COSTA, C. S; LANES, G. F. C; TORRES, L; SOARES, G. J. D; PRENTICE, C. H. Parâmetro de processamento e aceitabilidade de apresetado elaborado com surimi de pescada-folguete (*Macrodon ancylodon*). **Revista Alimento e Nutrição**. v. 15 v. 3. Araraquara. 2004 p259-255.

ALMEIDA, O. T. **Industria Pesqueira na Amazônia**. Capitulo I IBAMA/PROVÁRZEA. 110p, 2006.

ALMEIDA, O. T; ANDROCZEVECZ, S. Novas espécies comerciais e novos produtos de pescados na Amazônia: As Instituições de pesquisas e a Industria. In: Oriana Trindade de Almeida. (Org). **Indústria Pesqueira na Amazônia**. Capitulo III IBAMA/PROVÁRZEA. 110p, 2006

ALMEIDA, C. O. **Avaliação físico-química e microbiológicas de lingüiça Toscana porcionada e armazenada em diferentes embalagens, sob condições de estocagem similares às praticadas em supermercados**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas/SP. 2005

ALMEIDA, N. **Composição de ácido graxo e quantificação de EPA e DHA de matrinxã (*Brycon cephalus*) e capturado na Amazônia Central**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia de Alimento. Universidade Estadual de Campinas. São Paulo. 2004. 226p.

AMARAL, R. S. **Secagem e defumação líquida de peixe matrinxã (*Brycon Cephalus*)**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimentos. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. 152p.

ARAUJO, J. M. A. **Químicas de Alimentos**, 2ª edição. Ed. UFV, 1999.,p 416

BALASSA, G. C; FUGI, R; HAHN, N.S; GALINA, A. B. Dieta da espécie de Anostomidae (*Teleostei, Carachiformes*) na área de influencia do Reservatório de Manso, Mato Grosso Brasil. **Iheringia. Sér. Zool.** 94(1). Mato Grosso-MS. 2004, p77-82.

BARBOZA, L. M. V; FREITAS, R. J. S; WASZCZYNSKYJ, N. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. **Brasil Alimentos**. v 18, 2003.

BANDARRA, N. M; BATISTA, I; NUNES, M. L. O óleo de sardinha e saúde. Instituto de Investigação das Pescas e do Mar- **IPIMAR**. Universidade Técnica de Lisboa. 2001. 2p.

BARRETO, P.L; BEIRÃO, L. H. Influência do amido e carragena nas propriedades texturiais de surimi de tilapia (*Oreochomis sp*). **Revista Ciência e Tecnologia de Alimento**. Campinas, v.19

n.2, 1999.

BARROS, C.G. Perda da Qualidade do Pescado, Deteriora e Putrefação. . **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**. Brasília, v.2,n.30, 2003 59 –66p.

BEIRÃO, L. H.; MEINERT, E. M. Tecnologia do pescado nas Regiões Sul e Sudeste.1991,In: OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual da Pesca-Ciência e tecnologia do Pescado**. São Paulo: Varela, 1999. 430p

BERGARA-ALMEIDA, S; SILVA, A. P. Hedonic scale with reference: performance in obtaining predictives models. **Food Quality and Preference**, v 13, n 1, 2002, p57-64.

BOBBIO, P. A; BO BBIO, F. O. **Química do Processamento de Alime nto**. Livraria Varela. São Paulo, 2001, 142p.

BLIGH, E. G., DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Can. J. Bioche m. Physiol.** 37:911-917. 1959

BRASIL, Ministério da Agricultura. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Almôndega, apresetado, fiambre, hambúrguer, quibe e presunto cozido**. <http://www.google.com.br/#hl=ptbr&q=regulamento+t%c3%89cnico+de+identidade+e+qualidad+e+de+apresetado&start=10&sa=n&fp=e4557b1a305d9fdd>. Acessado em 08/01/2010.

BRASIL. Leis, decretos, etc. Instrução Normativa nº 4 de 31 de março 2000 da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente separada de mortadela, lingüiça e salsichas**. <http://www.google.com.br/#hl=ptbr&q=regulamento+t%c3%89cnico+de+identidade+e+qualidad+e+de+salsicha&start=10&sa=n&fp=e4557b1a305d9fdd>. Acessado em 08/01/2010.

BRASIL, Agência Nacional de Segurança Sanitária, **RDC, nº 12**, de 02 de janeiro de 2001. <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=34859&word> Acessado em 08/01/2010.

BRASIL, Vigilância Sanitária. **Portaria nº 1004, de 11 de dezembro de 1998**. Atribuições de função de aditivos e seus limites máximos de uso para categorias, carnes e produtos cárneos. <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=38>. Acessado em 12/12/2009.

CABRAL-JUNIOR, W; ALMEIDA, O. T. Avaliação do mercado da Industria Pesqueira na Amazônia. In: Oriana Trindade de Almeida. (Org). **Industria Pesqueira na Amazônia**. Capitulo II IBAMA/PROVÁRZEA. 110p, 2006.

CARVALHO, N. L. A. **Efeitos de fatores físicos e químicos sobre a formação de géis em “surumi” de duas espécies de peixes comerciais da Amazônia.** Tese de Doutorado – INPA-UFAM. Manaus-Am, 2003.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos** . - 2ª ed. Ver-Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2003.

CORREIA, R. T. P; MENDONÇA, S. C; LIMA, M. L; SILVA, P. D. Avaliação química e sensorial de lingüiça de pescado tipo frescal. **B, CEPPA**, v 9, n 2, Curitiba-PR, 2001, 183-192p.

CONTRERAS-GUZMAN, E.C. **Bioquímica de pescado e derivados.** FUNEP. Jaboticabal, SP, 409p. 1994.

CHAVES, J. B. P; SPROESSER, R. L. **Práticas de Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas.** Ed. Universidade Federal de Viçosa. 2005, 81p.

DALMÁS, P. S. **Utilização de tripolisfosfato de sódio na elaboração de embutido fermentado a base de carne caprina.** Dissertação de mestrado em Nutrição. Universidade Federal de Pernambuco. Recife- PE, 2004.

DAVIES, A. R; CAPELL, C; JEHANNO, D; NICHAS, G. J. E; KIRBY, R. M. Incidence de fooborne on European Fish. **Food Control.**, v12, n 12, 2001. 67-71p.

DELLA TORRES, J. C. M. **Proteína se soja e colágeno: validação das metodologias de quantificação e avaliação tecnológica do uso em produtos cárneos** . Tese de doutorado. Faculdade de Engenharia de Alimento. Universidade Federal de Campinas. Campinas-SP, 2004.

FARIAS, M. C. **Avaliação das condições higiênico-sanitária do pescado beneficiado em indústrias paraenses e aspectos relativos à exportação para consumo em Belém.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará. 2006

FERREIRA, M. W., SILVA, V. K., BRESSAN, M. C., FARIA, P. B., VIEIRA, J. O., ODA, S. H. I. Pescado processados: Maior vida de prateleira e maior valor agregado. **Boletim de extensão Rural.** Universidade Federal de Lavras – MG, 2002. 2p.

FERREIRA, V. L. P.; ALMEIDA, T. C. A. de; PETTINELLI, M. L. C. de V.; SILVA, M. A. A. P.; CHAVES, J. B. P.; BARBOSA, E. M. de M. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos. manual: série qualidade.** Campinas, SBCTA, 2000. 127p

FILHO, P.R.C. **Elaboração de embutidos cozidos tipo salsicha com carne mecanicamente separada de resíduos de filetagem de tilápias do nilo.** Tese de doutorado. Universidade de Jaboticabal. São Paulo. 2009.

FILHO, A. T. F; MESQUITA, A. J. OLIVEIRA, J. P; BUENO, C. P; LOPES, J. H; COUTO, M. V; BORGES, N. M. F. Qualidade bacteriológica de meias-carcaças bovinas oriundas de matadouras-frigoríficos de Estado de Goiás habilitados para exportação. **Ciências Animal Brasileira**, v 07, n° 03, 2006, 314-325p.

GARCIA, J. V; *et al.* Estudo da estabilidade térmica de óleo de peixe em atmosfera de nitrogênio. **Química Eclética. Revista Scielo**, v.29, n2. 2004.

HAMILTON, R. J; ROSSEL, J.B. Analysis of oils and Fat. Elsevier. Londres, 1958. In: OSAWA, C. C; FELICIO, P. E; GONÇALVES, L. A. G. Teste de TBA aplicados a carne e derivados: métodos tradicionais modificados e alternativos. **Revista Química Nova**. V28, n° 4, São Paulo. 2005.

INHAMÚNS, A. J. ; BANDEIRA, C. F. Caracterização socioeconômica da atividade pesqueira e da estrutura de comercialização do pescado na calha Solimões-Amazonas. In: Mauro Luis Ruffino. (Org.). **O setor pesqueiro na Amazônia: análise da situação atual e tendências do desenvolvimento a indústria da pesca.** 1 ed. Manaus: IBAMA, 2007, v. 1, p. 19-58.

INHAMÚNS, A. J. S; BUENO-FRANCO, M. R. Composition of Total, Neutral and Phospholipids in mapará (*Hypophthalmus sp*) from the Brazilian Amazonian Area. American Chemical Society. **Journal Agric. Food Chemical.**, vol 49, n° 10. 2005. 5p

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3. ed. São Paulo. V.1 – **Métodos químicos e físicos para análises de alimentos** . Modificado no ICTA – UFRGS. 1985.

JESUS, R. S. **Estabilidade de „minced fish“ de peixes amazônicos durante o congelamento.** Tese para obtenção do grau de Doutor – USP, 1998.

JIMENEZ-COLMENERO, F. Technologies for developing low- fat meats products. **Trends in Food Science and Technology**, v. 7 2002, p41-48.

JUNK, W. J. Temporary fat storage, na adaptation of some fish species to the water level fluctuation and related environmental change of the Amazon river. **Amazoniana**, Kiel, v. IX, n°

3, 1985. 315-351p.

KABA, N. The determination of technology and storage of de surimi production from anchovy (*Engraulis encrancholus* L. 1758). **Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**. V. 06. n°3. 2006

KLATAU, A.G. C; PONTES, A. C.P; RODRIGUES, L. F; VIEIRA, G. A. W. Estatística da Pesca 2007- Brasil. Grandes Regiões e Unidade da Federação. **IBAMA**. Brasília- DF, 2007.

KUHN, C.R; SOARES, G. J.D. Protease e inibidores no processamento de surimi. **Revista Brasileira de Agrociência**. v. 8 n.1. Pelotas-RS, 2002 p. 5-11.

LAPA-GUIMARÃES, J. Técnicas para melhor avaliar o frescor do pescado. **Jornal da UNICAMP**. Universidade Federal de Campinas. Campinas-SP, 2005.

LEDERLE, J. **Enciclopédia Moderna de Higiene alimentar**, ed: Manole Dois. São Paulo. 1991.

LYONS, P. H; KERRY, J. F; MORRISSEY, P. A; BUCKLEY, D. J. The influence of added whey protein/ carrageen an gel tapioca starch on the textural properties of low fat pork sausages. **Meat Science**, v. 51, n.1, 1999 p43-52.

MACARI, S.M. **Desenvolvimento de formulação de embutido cozido à base de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de alimento da Universidade federal do Paraná. Curitiba. 2007.

MARQUES, A. C; VALEN TE, T. B; ROSA, C. B. Formação de toxinas durante o processamento de alimento e as possíveis consequências para o organismo humano. **Revista Nutrição**, v 22, n 2, Campinas-SP, 2009.

MELLO, S. C; FRANCO, R. M; NOGUEIRA, E. B; PINTO, M. D. S. Caracterização química e bacteriológica de polpa e surimí obtidos do espinhaço residual da filetagem de tilápia. **Revista Ciência Rural**. V 40, n° 3. Santa Maria, 2010. 648-653p.

MENDONÇA, M. R. M.; INHAMUNS, A. J. Produção de piracuí com pescado gordo para introdução na merenda escolar em Manaus-Am. **Anais do XV CONIC da UFAM**, 2006.

MINOZZO, M. G. **Elaboração de patê cre moso à partir de filé de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e sua caracterização físico-químico, microbiológico e sensorial**. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimento. Universidade Federal de Curitiba. 2005. 127p.

MIRA, N.V; LANFER-MARQUEZ, U. M. Avaliação da composição centesimal, aminoácido e mercúrio contaminante de surimí. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimento**. V 05, n° 04.

Campinas. 2005

MOREIRA, R. T; LEMOS, A. L. S. C; MENDES, E. S; HONORIO, Y. S; LAPA-GUIMARÃES, J; CRISTIANINI, M. Caracterização Microestrutural de Embutido Emulsionado de Tilápia (*Oreochromis niloticus*). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 9 n.3. 2006 p 217-221.

MOREIRA, R. T. **Desenvolvimento de embutido emulsionado de tilápias (*Oreochromis niloticus*) estabilizado com hidrocolóides**. Tese de Doutorado. Faculdade de Engenharia de alimentos. Universidade Federal de Campinas. São Paulo, 2005

MUNHOZ, M. P; WEBER, F. H; CHANG, Y.K. Influência de hidrocolóides na textura de gel de amido. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 24(3). Campinas-SP 2004, p403-406.

NASSU, R. T; BESERRA, F. J; GONÇALVES, L. A. G. Processamento Agroindustrial: Obtenção de embutido fermentado tipo salame de carne de caprino. **Comunicado Técnico 74**. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Fortaleza- CE 2002.

ORDONEZ, J. A. P; RODRIGUES, M.I. G; ÁVAREZ, L. H; CORTECERO, M.D.S. **Tecnologia de Alimentos**, ed. Artemed, vol. 2. Porto Alegre, 2005. 279p

OGAWA, M., MAIA. E. L., **Manual de Pesca: Ciência e tecnologia do Pescado**. vol. 1. Livraria Varela, São Paulo. 1999. 29p.

OETTERER, M. Técnicas de beneficiamento e conservação do pescado de água doce. **Revista Panorama de Aqüicultura**. 1998. 14-20p.

OLIVEIRA, M. J. M.; INHAMUNS, A. J. Caracterização tecnológica do acará-prata (*Chaetobranchus semifastatus*) originário da Bacia Amazônica. In: **XII Congresso de Iniciação Científica - CNPq/UFAM Manaus – AM**, 2003.

OSAWA, C. C; FELICIO, P. E; GONÇALVES, L. A. G. Teste de TBA aplicados a carne e derivados: métodos tradicionais modificados e alternativos. **Revista Química Nova**. V28, n° 4, São Paulo. 2005.

PEIXOTO, M. R; SOUZA, C; MOTA, E. S. Utilização de pescada (*Macrodontomys ancylogodon*) de baixo valor comercial na obtenção de surimi para elaboração de moldado sabor camarão. **B. CEPPA**, v 18, n 2, Curitiba-PR, 2000, 151-162p.

PEDROSO, R. A. **Avaliação da Influência de amido e carragena nas características físico-químicas e sensoriais de presunto cozido de peru**. Dissertação de mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimento. Universidade Federal de Ponta Grossa, 2006.

PEREIRA-SANTOS, M. L. **Elaboração e caracterização de apresetado de pescado.** Monografia apresentado ao Departamento de Ciências Pesqueiras. Faculdade de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Amazonas. 2008

PEREIRA, A. A. F; TENUTA-FILHO, A. Avaliação das condições de consumo da sardinha (*Sardinella brasiliense*). **Revista Ciência e Tecnologia de Alimento**, v 225, n° 04, 2005. 720-725p.

PEREIRA, G. M. **Desenvolvimento de tecnologia para produção e utilização da polpa de carne de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) na elaboração de produtos reestruturados: fisburguer e nuggets.** Dissertação de mestrado em Tecnologia de Alimento. Setor de Engenharia Química. Universidade Federal do Paraná. Curitiba- PR, 2003.

PEZANTES, D. V. **Estudo das operações combinadas da desidratação osmótica à vácuo, defumação líquida e secagem de filé de bonito (*Sarda sarda*).** Tese de doutorado. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. Campinas/SP - Brasil, 2006.

PELEGRINE, D.H.G; GASPARETTO, C. A. Estudos das solubilidades das proteínas da clara do ovo em função da temperatura e do pH. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Campinas-SP, v 5, n 2, 2003.

REGENSTEIN, J.; REGENSTEIN, C. **Introduction to fish Technology**, 1st edit., editorial Van Nostrand Reinhold, New York, USA, 1991.

RODRIGUES, P. M. **Aplicação de fosfato em filé de Congrio-rosa (*Gnypteruns brasiliensis*).** Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção de título de Engenheiro de Alimento pela Universidade do Rio dos Sinos – UNISINOS, São Leopoldo- RS, 2005, 64p.

ROÇA, R. O. **Embutido.** Tecnologia de Produtos de Origem Animal. Faculdade de Ciências Agrárias-UNESP. Botucatu-SP. 2000.

TENUTA FILHO, A.; de JESUS, R. S. Aspectos da utilização de carne mecanicamente separada de pescado como matéria-prima industrial. **Boletim Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia Alimentos**, Campinas, 37 (2) 59-64, jul.- dez. 2003

IBAMA/PRÓ-VARZEA. **Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará - 2004.** Org: THOMÉ-SOUZA, M. J. F; RASEIRA, M. B; RUFINO, M. L; SILVA, C. O; BATISTA, V.S; BARTHEM, R. B; AMARAL, E. S. R. 2º Ed. v 1, 2007.74p.

SAMPAIO, G.R; LO BÃO, V.L.; ROCCO, S. C. Uso de fosfato como aditivos alimentares na

redução de exsudado e nos atributos sensoriais da carne do camarão de água doce (*Macrobrachium rosenbergii*). **Boletim do Instituto da Pesca**. São Paulo 27 (1) 2001, p97-107.

SANTOS, G; FERREIRA, E; ZUANON, J; **Peixes Comerciais de Manaus**. Manaus:IBAMA/AM, PRÓ-VÁRZEA, 2006, 32p.

SANTOS, B. P. **Caracterização físico-químico e sensorial dos apesuntados elaborado com carne suína proveniente da raça JSR, e acrescidos de hidrocoloides: carragena, fécula de mandioca e maltodextrina**. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimento. Universidade Federal do Paraná. Curitiba-PR 2005.

SEABRA, L. M. J. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. **Ciência de Tecnologia de Alimento**. Campinas-Sp, 2002, p224-248.

SELEÇÕES READER'S DIGEST. **Alimentos Saudáveis e Alimentos Perigosos**. Reader's Digest Brasil Ltda. 9ª edição. Rio de Janeiro, 2003.

SIGUEIRA, A. A. Z. C. **Efeito da irradiação e refrigeração na qualidade e no valor nutritivo de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. Dissertação de mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba-SP.2001.

SILVESTRE, F. P. **Avaliação do programa paulista de colheita de amostra para análise de alimento como contribuição da Vigilância Sanitária no estado de São Paulo**. Dissertação de mestrado. Faculdade Farmacêutica. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho". Araraquara. São Paulo. 2005

SILVA, L. P. **Avaliação do prazo de vida comercial de lingüiça de frango preparada com diferentes concentrações de polifosfato**. Dissertação de mestrado em Medicina Veterinária. Área de Concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produto de Origem Animal. Universidade Federal Fluminense. Niterói-RJ 2004.

SOUZA, A. F. L. **Rendimento, composição química e perfil de minerais das principais espécies de peixes comercializados no Estado do Amazonas**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciência de Alimento. Departamento de Ciências Farmacêuticas. Universidade Federal do Amazonas, 2008.

SOUZA, S. M. G; ANIDO, R. J. V; TOG NON, F. C., **Ácidos graxos ômega-3 e ômega-6 na nutrição- Fontes e Relação**. **Revista de Ciência Agroveterinária**, v.6, n.1. 2007. 63-71p.

SOUZA, F. C. A. **Influência da Desnaturação Protéica sobre a qualidade do "minced fish" de Peixes Amazônicos**. Dissertação de Mestrado em Ciência do Alimento. Universidade Federal do Amazonas- Manaus. 2001. 59p.

STORY, F.T. **Avaliação dos Resíduos da Industrialização do Pescado em Itajaí e Navegantes como Subsídio à Implementação de um Sistema Gerencial de Bolsa de Resíduos**. Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Oceanografia - CTTMar/UNIVALI. 145 p. Itajaí, SC 2000.

SUAREZ-MACHADO, H; FRANCISCO, A; BEIRÃO, L. H; BLOCK, J. M; SACCOL, A; PARDO-CARRASCO, S. Importância de ácidos graxos poliinsaturados presentes em peixes de cultivos e de ambiente natural para nutrição humana. **Boletim do Instituto da pesca**. São Paulo. 2002. 101-110p.

VIEIRA, R. H. S. F. Alterações do pescado por microrganismos. In. VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, Higiene e qualidade do pescado – Teoria e Prática**. São Paulo. Ed. Livraria Varela. 2003. 375p.

VAZ, S. K. **Elaboração e caracterização de lingüiça fresca "tipo toscana" de tilápia (Oreochromis nilótica)**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2005,17p.

VIEGAS, E. M. M; ROSSI, F. **Manual Técnicas de processamento de peixes**. Viçosa – MG, CPT, 2001, 11p.

VITALI, A. A. Novas tendências em processamento de alimentos. In: Simpósio comemorativo dos 30 anos da SBCTA: Tópicos atuais em ciência e tecnologia de alimentos. São Paulo: **SBCTA**, 11/jun.1997.

YONGSAWATDIGUL, J.; PARK, J. W.; VIRULHAKUL, P. Proteolytic degradation of tropical tilapia surimi. **Journal of Food Science**, v. 65, 2000, p129-133.

YONGSAWATDIGUL, J.; PARK, J. W.; VIRULHAKUL, P. Proteolytic degradation of tropical tilapia surimi. **Journal of Food Science**, v. 65, 2000, p129-133.

WEBER, F. H. **Interações físico-químicas entre amidos de milho e hidrocoloides (goma guar e xantana) e seus efeitos nas propriedades funcionais**. Tese de doutorado da Faculdade de Engenharia de Alimento. Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP, 2005.

ANEXOS

ANEXO 1

Teste de Escala Hedônica

Provedor (a): _____

Data: ____/____/____.

Instruções

Você irá receber uma série de amostras de produto de pescado tipo apresetado. Prove cuidadosamente cada uma e avalie cada atributo individualmente, ou seja, odor, cor, sabor e textura. Represente o quanto gostou ou desgostou de cada amostra para cada atributo, de acordo com a seguinte escala:

1. Desgostei muitíssimo
2. Desgostei
3. Desgostei ligeiramente
4. Indiferente
5. Gostei ligeiramente
6. Gostei
7. Gostei muitíssimo

Código da Amostra	NOTAS			
	Odor	Cor	Sabor	Textura

Levando em conta sua colaboração é muito importante para o resultado final desta pesquisa.

Obs.

Adaptado de (FERREIRA et al 2000)

ANEXO 2**AVALIAÇÃO SENSORIAL PARA APRESUNTADO**

Nome _____ Data _____

TESTE DE ATITUDE

1. Comeria sempre ()
2. Comeria muito freqüentemente ()
3. Comeria freqüentemente ()
4. Comeria ocasionalmente ()
5. Comeria raramente ()
6. Comeria muito raramente ()
7. Nunca comeria ()

NOTA

APÊNDICE

APÊNDICE 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICA
Programa de Pós-Graduação e m Ciências de alime nto

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a)

Os pesquisadores MARIA LUIZA PEREIRA DOS SANTOS e ANTÔNIO JOSÉ INHAMÚNS DA SILVA vêm através deste convidá-lo a participar de pesquisa intitulada **PRODUÇÃO DE EMBUTIDO COZIDO, TIPO APRESUNTADO, A PARTIR DA CARNE REESTRUTURADA DE ARACÚ** (*Schizodon fasciatus* Spix & Agassiz, 1829), que tem por objetivo determinar qual a formulação é mais apreciável p ela população.

Sua participação deve ser voluntária, e caso você aceite deverá preencher o formulário que estamos lhe entregando e autorize a usar as informações que escrever nele.

O Sr (a) foi escolhido (a) por apresentar boas condições de saúde, ausência de gripes e alergias, e outras doenças como diabete, ou qualquer outra.

Esta pesquisa trará maior conhecimento para a comunidade científica, sem benefícios para você, assim como também não representará qualquer risco de ordem física e psicológica pra você.

Mesmo após sua autorização, você poderá retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, independente do motivo e sem prejuízo do atendimento fornecido pela pesquisadora. Você não terá nenhuma despesa e também nenhuma remuneração.

Os resultados da pesquisa serão analisados e divulgados em publicações técnico-científicas de circulação nacional e internacional, porém sua identidade será mantida em segredo para sempre.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, _____, por me considerar devidamente informado e esclarecido sobre o conteúdo desse documento e da pesquisa a ser desenvolvida, livremente dou meu consentimento para inclusão como participante da pesquisa e atesto que me foi entregue uma cópia desse documento.

Assinatura do participante

Data

APENDICE 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP/UFAM



PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas aprovou, em reunião ordinária realizada nesta data, por unanimidade de votos, o Projeto de Pesquisa protocolado no CEP/UFAM com CAAE nº. 1584.0.000.115-10, intitulado: **“Produção de embutido cozido, tipo apresuntado elaborado a partir da carne reestruturada de aracu (Schizodon fasciatus Spix & Agassiz, 1829)”**, tendo como Pesquisadora Responsável Maria Luiza Pereira dos Santos.

Sala de Reunião da Escola de Enfermagem de Manaus – EEM da Universidade Federal do Amazonas, em Manaus/Amazonas, 07 de julho 2010.

Prof. MSc. Plínio José Cavalcante Monteiro
Coordenador CEP/UFAM

