



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

FACULDADE DE FARMÁCIA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE
ALIMENTOS**

**CONTRIBUIÇÃO PARA O APROVEITAMENTO DE
SURURU (*Mytella charruana*) E PEIXE TAINHA (*Mugil
cephalus*) PARA OBTENÇÃO DE HAMBÚRGUERES**

SIRLANA SILVA DE ASSIS

**SALVADOR - BA
2015**

SIRLANA SILVA DE ASSIS

**CONTRIBUIÇÃO PARA O APROVEITAMENTO DE
SURURU (*Mytella charruana*) E PEIXE TAINHA (*Mugil
cephalus*) PARA OBTENÇÃO DE HAMBÚRGUERES.**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Eliete da Silva Bispo

Dissertação apresentada à Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, para obtenção do título de Mestre.

Salvador - BA
2015

Sistema de Bibliotecas - UFBA

Assis, Sirlana Silva de.

Contribuição para o aproveitamento de sururu (*Mytella charruana*) e peixe Tainha (*Mugil cephalus*) para obtenção de hambúrgueres / Sirlana Silva de Assis. - 2015.

83 f.: il.

Inclui anexo.

Orientadora: Profª. Drª. Eliete da Silva Bispo.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Salvador, 2015.

1. Bivalve (Molusco). 2. Molusco. 3. Alimentos - Avaliação sensorial. 4. Inovações tecnológicas. I. Bispo, Eliete da Silva. II. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Farmácia. III. Título.

CDD - 594.4

CDU - 594.1



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE FARMÁCIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS

TERMO DE APROVAÇÃO

SIRLANA SILVA DE ASSIS

CONTRIBUIÇÃO PARA O APROVEITAMENTO DE SURURU (*Mytella charruana*) E PEIXE TAINHA (*Mugil cephalus*) PARA OBTENÇÃO DE HAMBÚRGUERES

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos (nível Mestrado Acadêmico) da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Ciência de Alimentos.

Aprovada em 20 de março de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Dr^a. Eliete da Silva Bispo
Universidade Federal da Bahia
Orientadora

Dr^a. Lígia Regina Radomille de Santana
Universidade do Estado da Bahia

Dr. Sérgio Eduardo Soares
Universidade Federal da Bahia

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me abençoa infinitamente desde o nascimento com tamanha sorte;

Aos meus pais, Domingos e Antonia, que me forneceram o maior e melhor bem que poderiam: a educação;

À meu irmão, que preenche minha vida dos mais variados sentimentos;

Ao meu noivo Gerson, pela companhia e bem estar;

Ao meu primeiro orientador, Prof. Ricardo Luís Cardoso, meu pai na pesquisa, pela amizade e confiança;

À minha orientadora, Prof. Eliete Bispo, pela confiança;

À Professora Ryzia Cardoso, pela amizade e valorosa dedicação à coordenação do projeto de pesquisa;

À Professora Ligia, pelas contribuições durante o trabalho;

Às meninas do Laboratório de Bromatologia, em especial a Maria de Fátima, pela ajuda impagável e por seu carinho;

Às professoras Rosemary e Clicia, pela grande parceria que viabilizou a consecução deste trabalho e por disponibilizar todos os recursos laboratoriais possíveis visando o êxito da pesquisa;

Ao grupo SACIA, Pelo apoio, amizade e trocas de conhecimentos;

À Ícaro Cazumbá, pessoa ímpar, que favoreceu o meu crescimento pessoal e profissional;

Às minhas amigas do grupo Cats de Alimentos (Camila, Mariana, Isis e Jaqueline), por todo companheirismo, incentivo, parceria e distrações desde o início do meu mestrado;

Aos meus colegas de mestrado Cecilia, Claudia e Ney, pelo apoio e amizade;

As minhas bolsistas, Geisa e Naia que se dedicaram intensamente, quando se fez necessário;

À Priscila, secretária da Pós-Graduação do PGALI;

À FAPESB - Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado da Bahia, pela colaboração na aquisição dos materiais indispensáveis na pesquisa e por garantir financeiramente a realização da mesma;

À comunidade de São Francisco do Conde, em especial as marisqueiras.

“O segredo não está em ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

(Arthur Schopenhauer – com adaptações)

SÚMARIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
RESUMO.....	xi
ABSTRAT.....	xii
INTRODUÇÃO GERAL.....	13
OBJETIVOS.....	14
OBJETIVO GERAL.....	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
CAPÍTULO 1: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
1. Pesca: Artesanal e Mariscagem.....	15
2. Pescado	18
2.1 Aspectos bromatológicos dos pescados	18
2.1.1 Produção e consumo.....	19
2.2 Indicadores de Qualidade do Pescado	22
2.3 Processamento do pescado.....	24
2.3.1 Hambúrguer de Peixe.....	26
REFERÊNCIAS.....	28
CAPÍTULO 2: DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE MARISCO: UMA PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA (Publicado na ProspeCT&I)	35
RESUMO.....	36
ABSTRAT.....	36
INTRODUÇÃO	37
METODOLOGIA.....	38
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	40
CONCLUSÃO.....	49
REFERÊNCIAS.....	50

CAPÍTULO 3: ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA e SENSORIAL DE HAMBÚRGUERES PRODUZIDOS COM MARISCO (<i>Mytella charruana</i>) E PEIXE (<i>Mugil cephalus</i>). (Submetido à Journal of Agricultural and Food Chemistry)	53
RESUMO.....	54
1. INTRODUÇÃO	55
2. MATERIAIS E MÉTODOS	57
2.1 Materiais, Formulações e Processamento.....	57
2.2 Caracterização Microbiológica	59
2.3 Caracterização Química e Físico-Química	59
2.3.1 Composição Centesimal	59
2.3.2 Perfil de ácidos graxos	59
2.3.3 pH, acidez e N-BVT	60
2.3.4 Características do Cozimento	60
2.4 Caracterização da Cor	60
2.5 Caracterização Sensorial	61
2.6 Análise Estatística	61
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
3.1 Caracterização Microbiológica	62
3.2 Caracterização Química e Físico-química	63
3.3 Caracterização da Cor	73
3.4 Caracterização Sensorial	75
4. CONCLUSÃO.....	77
5. AGRADECIMENTOS.....	77
6. REFERÊNCIAS	77
ANEXO	82
ANEXO A - Ficha de Avaliação Sensorial	83

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2: DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE MARISCO: UMA PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA (Publicado na ProspeCT&I)

- FIGURA 1.** Distribuição das patentes relacionadas a produto de marisco por códigos de classificação internacional. 41
- FIGURA 2.** Distribuição das patentes relacionadas a produto de marisco por códigos de classificação internacional. 42
- FIGURA 3.** Evolução anual do depósito de patentes na base europeia. 43
- FIGURA 4.** Distribuição de depósitos de patentes por país de origem. 44
- FIGURA 5.** Detentores dos depósitos de patentes, relacionados a produtos de marisco no período entre 1971 e 2012. 46
- FIGURA 6.** Inventores com o maior número de patentes 47
- FIGURA 7.** Distribuição dos documentos de patentes relacionados a mariscos e tecnologias correlatas depositadas por área de aplicação 47
- FIGURA 8.** Distribuição dos documentos de patentes relacionados a mariscos nas subáreas da indústria alimentícia 48

CAPÍTULO 3: ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE HAMBÚRGUERES PRODUZIDOS COM MARISCOS (*Mytella charruana*) E PEIXES (*Mugil cephalus*).

- FIGURA 1.** Percentual das médias de intenção de compra para as 12 tratamentos elaborados com sururu. 76

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2: DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE MARISCO: UMA PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

Tabela 1. Busca de patentes por palavras-chave na base de dados europeia (Espacenet – EP). 39

CAPÍTULO 3: ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE HAMBÚRGUERES PRODUZIDOS COM MARISCOS (*Mytella charruana*) E PEIXES (*Mugil cephalus*).

Tabela 1. Formulações de hambúrgueres segundo a literatura consultada, com adaptações*. 57

Tabela 2. Formulações dos 12 tratamentos de hambúrgueres elaborados com sururu. 57

Tabela 3. Contagem de coliformes a 45 °C, (NMP/g) de bactérias *Staphylococcus aureus*, e *Salmonella* na matéria prima e nos tratamentos. 61

Tabela 4. Composição centesimal do peixe e do sururu utilizados na elaboração dos hambúrgueres. 63

Tabela 5. Valores médios da composição centesimal dos 12 tratamentos de hambúrgueres de *Mytella charruana*. 63

Tabela 6. Valores médios do teor de lipídeos dos tratamentos nas diferentes proporções de peixe. 64

Tabela 7. Média e desvio padrão do perfil de ácidos graxos da *Mytella charruana* (n=3). 65

Tabela 8. Valores médios do efeito na umidade dos tratamentos nos dois tipos de formulações associados à adição de peixe..... 66

Tabela 9. Valores médios da umidade obtida nos dois tipos de tratamentos de formulações hambúrguer testado, para o efeito da presença do suco de limão. 67

Tabela 10. Valores médios (n=6) da umidade para interação entre as diferentes proporções de peixe e o efeito da presença do suco de limão..... 67

Tabela 11. Valores médios do teor de cinzas para interação entre as diferentes filetagens de peixe e o efeito da presença do limão, nos dois tipos de formulação. 68

Tabela 12. Valores de pH, acidez e TVB-N (mg N 100 g ⁻¹) do peixe, sururu e dos hambúrgueres de sururu, congelados a -20°C.	68
Tabela 13. Média dos 12 tratamentos para o efeito da presença do limão na variação do pH em amostras de hambúrguer de <i>Mytella charruana</i>	69
Tabela 14. Valores médios de acidez para as interações entre os tratamentos com e sem suco limão nas diferentes proporções de peixe.	70
Tabela 15. Valores médios de CRA (Capacidade de Retenção de Água) no estudo da interação para a presença do suco limão nos tratamentos e diferentes proporções de peixe.	71
Tabela 16. Valores médios de rendimento de cocção no estudo da interação entre a presença do suco de limão e as diferentes proporções de peixe.	71
Tabela 17. Valores médios para L*, b*, c* e h para o estudo da interação entre os tratamentos nas diferentes proporções de peixe.	72
Tabela 18. Valores médios para L*, b*, c* e h para o estudo da interação entre a presença do limão nas diferentes proporções de peixe.	73
Tabela 19. Valores médios do croma a* o estudo da interação entre a presença do limão nas diferentes proporções de peixe.	74
Tabela 20. Médias da aceitação global e intenção de compra de hambúrgueres produzidos com sururu diferentes níveis de filetagem de tainha.	75

RESUMO

Atualmente é crescente a procura do consumidor por alimentos considerados práticos, de fácil preparo e com qualidade nutricional. E moluscos bivalves como o sururu (*Mytella charruana*), e a Tainha (*Mugil cephalus*), não apresentam destaque frente a produtos industrializados disponíveis no mercado, pois são submetidos apenas a um processamento mínimo e constituem geralmente pratos regionais, como moquecas e caldos e a Tainha apresenta inexpressiva comercialização. O presente estudo teve como objetivos a obtenção de hambúrgueres mistos de sururu e peixe Tainha, e a avaliação da qualidade dos produtos desenvolvidos. Foram estudados doze tratamentos a partir de combinações de duas formulações de hambúrguer de sururu, com a presença e ausência de suco de limão e três proporções (0, 25 e 50%) do peixe Tainha (*Mugil cephalus*). As matérias-primas sururu e Tainha, e os doze tratamentos dos hambúrgueres crus foram avaliados através de análises químicas e físico-químicas (bases voláteis totais, acidez titulável, pH, umidade, cinzas, proteína, lipídeos, carboidratos, cor, rendimento de cocção, capacidade de retenção de água e perfil de ácidos graxos) e análises microbiológicas (coliformes a 45°C, estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* spp.). O estudo da aceitação global e intenção de compra foi realizado com a participação de 55 provadores. Houve diferença significativa entre os tratamentos estudados quanto ao teor de umidade, ocorrendo interação tripla. O aumento no teor de lipídeos foi diretamente proporcional ao aumento de peixe nas formulações, entretanto todos os tratamentos estudados encontravam-se de acordo com a legislação, com teores de proteína superiores a 15% e dentro dos padrões microbiológicos preconizados. O estudo do perfil de ácidos graxos do sururu revelou um total de 14 componentes nos lipídios totais. Houve diferença significativa entre os tratamentos quanto à cor instrumental. Os tratamentos desenvolvidos apresentaram diferença significativa quanto à capacidade de retenção de água. E quanto ao rendimento de cocção, os tratamentos diferiram de forma significativa apenas nas diferentes proporções de peixe na presença ou ausência de suco limão. No que diz respeito à aceitação global, não houve diferença significativa entre os tratamentos, que obtiveram aceitação positiva (90,91%) correspondente às categorias certamente e provavelmente compraria. Diante dos resultados obtidos no presente estudo, sugere-se uma possibilidade de aproveitamento do sururu para elaboração de hambúrgueres, bem como, sua utilização em hambúrgueres de misto de peixe e sururu.

Palavras-chave: moluscos bivalves, teste de aceitação, inovação.

ABSTRACT

Currently there is a growing consumer demand for food considered practical, easy preparation and nutritional quality. And bivalve molluscs such as mussels (*Mytella charruana*), and Mullet (*Mugil cephalus*), have not featured front of industrialized products on the market, they are subject only to minimal processing and usually are regional dishes such as fish stew and broths and Mullet presents marketing expressionless. This study aimed to obtain mixed burgers mussels and fish mullet, and assessing the quality of the products developed. Twelve treatments were studied from combinations of two mussels burger formulations, with the presence and absence of lemon juice and three proportions (0, 25 and 50%) of fish Mullet (*Mugil cephalus*). Raw materials mussels and mullet, and the twelve treatments of raw burgers were evaluated by chemical and physical-chemical analyzes (total volatile bases, titratable acidity, pH, moisture, ash, protein, lipids, carbohydrates, color, yield cooking, water holding capacity and fatty acids) and microbiological analysis (coliforms at 45 ° C, coagulase-positive staphylococci and Salmonella spp.). The study of global acceptance and purchase intent was held with the participation of 55 tasters. There were significant differences among the treatments studied for moisture content, occurring triple interaction. The increase in lipid content was directly proportional to the increase of fish in the formulations, however all treatments studied met in accordance with the law, with protein content higher than 15% and within the recommended microbiological standards. The study of the mussels fatty acid profile showed a total of 14 components in total lipids. There were significant differences between treatments for the instrumental color. Developed treatments showed significant difference in water holding capacity. What about the yield of cooking, treatments differed significant form only in different proportions of fish in the presence or absence of lemon juice. With regard to the global acceptance, there was no significant difference between treatments, which received positive acceptance (90.91%) corresponding to the categories certainly and probably buy. Results obtained in this study suggest a possibility of using the mussels to prepare burgers as well as their use in mixed burgers fish and mussels.

Keywords: bivalve molluscs, acceptance testing, innovation.

INTRODUÇÃO GERAL

O pescado é uma fonte de proteína importante para a alimentação humana, cada vez mais valorizada pelos consumidores, pois apresentam elevada palatabilidade, quantidades apreciáveis de ácidos graxos da série ômega-3, vitaminas do complexo B, baixo nível de colesterol e fácil digestibilidade (OGAWA & MAIA, 1999).

Embora se tenha aumentado a valorização do pescado, a busca por alimentos saudáveis e nutritivos, e o Brasil possua 8.500 km de costa e 12 % de toda a reserva de água doce do mundo, o consumo de pescado pela população brasileira em 2009, foi cerca de 9 kg/habitante/ano, valor este considerado baixo quando comparado a média mundial no mesmo ano de 17kg/habitante/ano e a recomendação da Organização Mundial de Saúde é de pelo menos 12,0 kg/habitante/ano (MPA, 2013; FAO, 2010).

O volume de produção de peixes e mariscos concentra-se principalmente nos países asiáticos, assim como o consumo e o investimento tecnológico, este, definido pelo grande número de patentes depositadas. Entretanto o Brasil também apresenta grande potencial para explorar todas as áreas referentes ao pescado, como aumentar o consumo dessa fonte de proteína pela população, ampliar metodologias de formulação e processamentos diferenciados.

A elaboração de produtos industrializados a partir do pescado, além de proporcionar aproveitamento integral, inclusive de espécies de baixo valor comercial, pode ampliar sua vida de prateleira, agregar valor e aumentar o consumo. Para tanto, faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisa na área de tecnologia do pescado, beneficiando-os, por exemplo, na forma de produtos comestíveis como *fishburger*, *nuggets*, linguiça, quibe, surimi e seus derivados, entre outros (MARENGONI et al., 2009).

Reconhecendo o baixo consumo de pescado e a necessidade de fomentar o comércio no setor de alimentos, é que esta pesquisa propõe adequar diferentes proporções de peixe (*Mugil cephalus*) para o preparo de hambúrgueres formulados com sururu (*Mytella charruana*).

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Contribuir através do aproveitamento de espécies de pescados de baixo valor econômico, pela elaboração de um novo produto alimentício.

Objetivos Específicos

Caracterizar o pescado como matéria-prima para o desenvolvimento de produtos, considerando os aspectos microbiológicos, químicos e físico-químicos;

Obter novos produtos derivados de pescado com valor agregado, hambúrguer de sururu e hambúrguer misto de sururu e peixe;

Caracterizar os hambúrgueres, considerando os aspectos microbiológicos, físico-químicos e sensoriais;

Avaliar o efeito da presença e ausência de suco de limão na qualidade global dos produtos;

Avaliar o acréscimo de diferentes proporções de peixe na qualidade dos produtos desenvolvidos;

Avaliar o efeito entre as diferentes proporções de peixe na presença e/ou ausência de suco de limão nos produtos.

CAPÍTULO 1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. Pesca: Artesanal e Mariscagem

A pesca é compreendida como as ações que envolvem a captura, e a venda do pescado *in natura* e esteve presente na história do país desde os tempos da colônia e está entre as atividades econômicas mais antigas e mais tradicionais do Brasil (RODRIGUES e GIUDICE, 2011).

No Brasil considera-se pesca,

“todo o ato tendente a retirar, extrair, coletar, apanhar, apreender ou capturar espécimes dos grupos de peixes, crustáceos e moluscos e vegetais hidróbios, susceptíveis ou não de aproveitamento econômico, ressalvadas as espécies ameaçadas de extinção, constantes nas listas oficiais de fauna e da flora (BRASIL, 1998. Lei 9.605. Art.36).”

Segundo a Bahia Pesca (2008), a pesca artesanal enquanto atividade comercial é aquela realizada única e exclusivamente pelo trabalho manual do pescador. Ocupa grande parte da capacidade de trabalho das comunidades litorâneas, constitui uma atividade econômica amplamente praticada na costa brasileira, seja na captura, no beneficiamento ou na comercialização do pescado, sendo a região Nordeste a maior produtora do país, apresentando em 2010, uma produção de 195.842,1 toneladas (BRASIL, 2012; MAGALHÃES et al., 2011).

Lopes (2004) classificou a pesca artesanal em dois tipos: Pesca Artesanal de Subsistência e Pesca Artesanal Comercial ou de Pequena Escala. Esta classificação é dada com base dos materiais usados nas pescarias, tipo de embarcação e a destinação final do pescado.

A Pesca Artesanal de Subsistência tem como principal finalidade a obtenção de alimentos para consumo próprio. Eventualmente, há comercialização do excedente. É praticada com técnicas rudimentares, possui

pouca finalidade comercial e a eventual comercialização é realizada pelo próprio pescador (LOPES, 2004).

Pesca Artesanal Comercial ou de Pequena Escala, combina a obtenção de alimento para consumo próprio com a finalidade comercial. Utilizam barcos de médio porte, adquiridos em pequenos estaleiros ou construídos pelos próprios pescadores. Podem ter propulsão mecanizada ou não. Os petrechos e insumos utilizados não possuem qualquer sofisticação. Utilizam normalmente equipamentos básicos de navegação, em embarcações geralmente de madeira, com estrutura capaz de produzir volumes pequenos ou médios de pescado. Forma a maior porção da frota brasileira e acredita-se responder por aproximadamente 60% do volume das capturas nacionais (LOPES, 2004).

O convívio diário do indivíduo com o ambiente aquático, somado à necessidade de exploração, lapidou a experiência do pescador, que inclui uma ampla percepção acerca do meio ambiente e seus elementos (DIEGUES 1998, CORDELL 2001).

De acordo com Magalhães et al. (2011), os pescadores apresentam um conjunto de informações teórico-práticas a cerca do comportamento, hábitos alimentares, reprodução, formas de uso e ecologia dos recursos pesqueiros. Além de oferecer uma rica fonte de informações sobre como manejar, conservar e utilizar os recursos naturais de maneira mais sustentável. Tais conhecimentos estão baseados na experiência e é transmitido de geração para geração.

Na pesca artesanal, bem como na mariscagem o trabalho começa na infância por questões culturais, constitui o período no qual meninos e meninas aprendem a prática da extração do marisco e da pesca. A questão do gênero é marcante na divisão do trabalho de extração de mariscos, realizada principalmente por mulheres e crianças, os meninos são destinados à pesca e as meninas permanecem na mariscagem (PENA, FREITAS & CARDIM, 2011).

As mulheres apresentam uma jornada dupla de trabalho, cuidam dos afazeres domésticos, detêm o saber e exercem todas as etapas da extração do marisco no arenoso e no mangue. O trabalho não cessa com a retirada do marisco do mangue, pelo contrário, este é beneficiado (catado e desconchado) pelas marisqueiras e sua família, em suas residências. Os homens apenas assumem esta atividade quando estes não dispõem de recursos para adquirir

canoas para participar da pesca, ou em situações de invalidez parcial ou ainda quando idosos (PENA; FREITAS & CARDIM, 2011; FIGUEIREDO, 2013).

Assim como em todos os outros países do mundo, no Brasil, a mariscagem é uma atividade desenvolvida pelas comunidades pesqueiras costeiras, tanto como forma de subsistência quanto como fonte de renda, a partir da exploração dos manguezais (NOBREGA, 2013). Em um trabalho realizado por Bezerril (2012), algumas marisqueiras relatam que, em épocas de “pouco peixe”, chegaram a sustentar a casa exclusivamente com a pesca de mariscos.

Marisqueiras ou mariscadeiras é o nome dado às mulheres que desenvolvem a ação de catar os mariscos, incluindo caranguejo (*Ucides cordatus*), siri (*Callinectes sapidus*), ostra (*Cassostrea rhizophorae*), sururu (*Mytella guyanensis* ou *Mytella charruana*), guaiamum (*Cardizoma guanhum*), lambreta (*Lucina pectinata*), chumbinho (*Anomalina brasiliana*), na areia da praia e/ou nos manguezais (NOBREGA, 2013).

A diferença entre a pesca e a mariscagem está no auxílio das embarcações para locomoção e manuseio das redes que se faz necessária na pesca, já a mariscagem caracteriza-se uma atividade que pode ser desenvolvida sozinha, as marisqueiras têm acesso aos manguezais a pé e utilizam utensílios baratos, como facas, colheres de pau, baldes que facilitam a retirada e transporte dos moluscos e crustáceos (JESUS, PROST, 2011; SÁ, 2011; NOBREGA, 2013).

2. Pescado:

O pescado é todo animal que vive em água doce ou salgada e é utilizado na alimentação. Compreende peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos (BRASIL, 1997).

2.1 Aspectos bromatológicos dos pescados

Os alimentos marinhos são considerados um dos alimentos mais importantes na dieta dos humanos devido ao alto valor biológico das proteínas que o coloca no mesmo patamar da carne bovina. Apresentam ainda gorduras

insaturadas, cálcio, grande quantidade de vitaminas do complexo B, vitaminas lipossolúveis, minerais, baixo teor de colesterol, elevado teor de lisina que proporciona uma excelente digestibilidade (GERMANO & GERMANO, 2006; VIANA et al., 2013; NUNES et al., 2013; ROSA, FERRANDIN, & SOUSA, 2013).

Os peixes se destacam pela composição em ácidos graxos de elevado valor nutricional para os humanos, principalmente pela composição de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3, especialmente o alfa linolênico (LNA, 18:3 n-3), eicosapentaenoico (EPA, 20:5 n-3) e docosaexaenoico (DHA, 22:6 n-3). Ainda que o peixe proporcione de 200 a 500 mg/100 g de músculo e o marisco contribua geralmente com quantidades menores, o peixe e os mariscos não são considerados como as principais fontes de potássio (ORDÓÑEZ, 2005).

Segundo Lederer (1991) a carne de peixe constitui um alimento quase ideal para pessoas que procuram a boa forma, associada com uma alimentação saudável, e pode ser consumida por pessoas de qualquer idade, principalmente crianças, adolescentes e idosos, além de pacientes convalescentes, devido aos benefícios dos ácidos graxos insaturados.

As proteínas de pescado mostram alto valor nutricional e biológico, apresentando uma composição equilibrada em aminoácidos de qualidade, em especial aqueles limitantes em proteínas de origem vegetal, como a metionina e a cisteína, com digestão por volta de 90 a 98%. A carne de pescado 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 (ROSA, FERRANDIN, & SOUSA, 2013; NUNES et al. 2013).

Os principais constituintes da composição química do pescado são: umidade (60-85%), proteína (16-22%), o teor de proteína é sempre elevado e pode vir a chegar a 30%, cinzas ou minerais (0,4-1,5%) e lipídeos (0,2-10%). De acordo com o sexo, idade, habitat, época do ano, estado nutricional, parte do corpo e tipo do músculo amostrado, a composição química de uma espécie de pescado pode variar, sendo a umidade e os lipídeos os componentes que apresentam as maiores flutuações durante o ano (ORDÓÑEZ, 2005; KIRSCHNIK, 2007; OLIVEIRA FILHO, 2009).

2.1.1 Produção e consumo

O Brasil possui a maior reserva de água doce do planeta, com mais de 8 mil km³, muito superior à do segundo colocado de produção de pescado, a Rússia, com cerca de 4,5 mil km³. O país, ainda conta com um litoral com 7,4 mil km de extensão. Entretanto, o aproveitamento desses recursos está muito abaixo do seu potencial (SIDONIO et al., 2012).

O pescado é a proteína de maior produção e consumo no mundo. A produção global de pescados foi de 145.100 mil t em 2009, de acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura - FAO. No Brasil, a produção no mesmo ano foi de 1.241 mil t, das quais 66,5% são advindas da pesca e 33,5% da aquicultura, o que o colocou entre os 15 maiores produtores mundiais. A situação do país já foi pior: em 2001, a produção era de 847 mil t e o Brasil se posicionava como o 27º maior produtor mundial (BRASIL, 2009; SIDONIO et al., 2012).

Ainda no ano de 2009, o consumo de pescados no mundo foi de 116.960 mil t, valor superior a 17 kg por habitante. No Brasil, a média de consumo *per capita* foi bastante inferior, ficando em torno de 9 kg, enquanto a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda um consumo de 12 kg/hab/ano (FAO, 2010). No entanto, o consumo brasileiro vem crescendo em 2003 ele era pouco inferior a 6,5 kg/hab/ano, tendo aumentado em 2011 para 11,17 kg (BRASIL, 2012).

A Bahia aparece no cenário nacional da pesca como o terceiro maior produtor de pescado, pelos mesmos motivos os quais tornam o Brasil potencialmente significativo. Apresenta um litoral com 1.188 km de extensão - apresentando característica tropical e águas influenciadas por correntes marinhas oceânicas, é composta por várias regiões 20 estuarinas com formação de manguezais arbóreos, destacando-se a Baía de Todos os Santos e a de Camamu, mais voltadas para a pesca extrativa (NOBREGA, 2013).

Embora o consumo nacional ainda seja baixo quando comparado à média global, a balança comercial nacional de pescado encontra-se em déficit desde 2006. O saldo líquido das exportações no país é negativo, o Brasil não consegue suprir a demanda nacional.

Em 2008, exportaram-se apenas 37 mil t e importaram-se 209 mil t, gerando um déficit na balança comercial de 172 mil t, no valor de US\$ 419

milhões. Segundo dados estimados pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) no ano de 2011, a importação de pescado e subprodutos atingiu US\$ 1.262.888.212 (349.529.158 kg), enquanto a exportação do produto nacional atingiu apenas US\$ 271.193.147 (42.263.415 kg), o que representa déficit de aproximadamente US\$ 991 milhões (307.265.743 kg) e elevação de 32,5%, em relação ao déficit computado em 2010, que era de aproximadamente US\$ 748 milhões (BRASIL, 2010; BRASIL, 2011). Segundo estimativas do Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA e da FAO, o Brasil pode atingir até vinte milhões de toneladas anuais, atendendo não apenas o consumo interno, mas também uma demanda externa crescente.

Atualmente, com o aumento populacional e a conscientização de uma alimentação mais saudável, a demanda mundial por pescados vem crescendo de forma acelerada. O consumo de pescados aumentou 13% nos anos entre 2004 e 2009 (FAO, 2010). No Brasil, ultimamente, o governo tem buscado uma política pública de incentivo ao setor comprando pescados para oferecer na merenda escolar em creches e escolas públicas, oferecendo uma proteína saudável aos alunos (SIDONIO et al., 2012).

Quando o enfoque é o consumo nos Estados brasileiros, percebe-se que há uma grande disparidade do consumo de pescado. Enquanto no Estado do Amazonas o consumo domiciliar *per capita* é de 30 kg/ano, na Bahia se consome apenas 3,6 kg/ano, mesmo sendo o Nordeste a região de maior de produção de pescado do país, participando com 34%, e o Norte ocupando o terceiro lugar com 21% (SIDONIO et al., 2012).

Em relação à produção de moluscos bivalves, comparando a produção dos mesmos por pesca e por aquicultura em 2005, a produção foi de 2,7 milhões de toneladas e 12,9 milhões de toneladas, respectivamente (HELM e BOURNE, 2004; SILVA e BATISTA, 2008). Na Europa, em 2010, a produção de bivalves correspondeu a 26,1% da produção aquícola total (FAO, 2012).

A captura de moluscos tem aumentado ao longo dos anos, juntamente com o crescimento populacional. No ano de 2010 em Portugal, registou um aumento de 17% em quantidade e 27% em valor face ao ano de 2009 (OLIVEIRA, 2012). A produção de moluscos bivalves, que incluem ostras, mexilhões e vieiras, teve um crescimento de aproximadamente 77% entre 2003 e 2011, representando um segmento importante na produção aquícola do

Brasil (SEBRAE, 2013). Contudo, os valores da produção de moluscos bivalves no mundo são irregulares e nem sempre fáceis de estimar devido a interdições pontuais da pesca, impostas como medidas de gestão de segurança e ainda devido a índices variáveis de mortalidade que decorrem, alterações da qualidade da água e a coleta destes de forma artesanal sendo comercializados sem registros (SILVA; BATISTA, 2008; OLIVEIRA, 2012).

No Brasil, bem como em Portugal e nos demais países do mundo, a cultura de moluscos bivalves é uma atividade cujo início não se é datado e se perde no tempo e, embora seu consumo seja baixo em comparação ao de peixe, apresentam grande interesse a nível gastronómico, integrados na gastronomia tradicional de algumas regiões e de alguns pratos emblemáticos (SILVA; BATISTA, 2008; OLIVEIRA, 2012; CIRQUEIRA, 2013).

2.2 Indicadores de Qualidade do Pescado

Dentre os produtos de origem animal, o pescado é um alimento altamente perecível, que tem sua degradação ocorrendo gradativamente logo após a captura, conseqüentemente chega ao consumidor com carga microbiana elevada, e é composta por microrganismos tanto deteriorantes como patogênicos (ALMEIDA et al.; 2002; SILVA et al., 2002).

As alterações inaceitáveis que ocorrem no músculo *pos mortem*, podem definir a deterioração do pescado (SAKER SAMPAIO; VIEIRA, 2003). As brânquias, pele, epitélio e cavidade abdominal são as vias mais importantes de penetração de bactérias no músculo de pescado. A velocidade de decomposição pode ser rápida ou lenta, a depender de fatores endógenos e exógenos. As alterações que mais caracterizam a deterioração do pescado são aquelas relacionadas com o odor e o gosto estranhos, que determinam o estado de impróprio para o consumo, pois afetam a condição de comestibilidade, sejam eles provenientes da contaminação do pescado (gasolina, diesel, detergentes, desinfetante, etc.) ou mesmo de própria deterioração (azedo, amônia, pútrido) (BEIRÃO et al., 2002; ORDÓNEZ, 2005).

De acordo com Jakabi et al. (1999), os pescados em condições próprias para consumo são aqueles cujos resultados analíticos estão abaixo ou igual ao parâmetro estabelecido para uma amostra representativa, significando que os resultados devem estar dentro dos padrões estabelecidos na legislação. Caso

estejam acima dos limites fixados podem apresentar micro-organismos patogênicos em quantidades excessivas ou suas toxinas, representando riscos à saúde do consumidor.

No Brasil, a Resolução RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece os padrões de qualidade para os pescados *in natura* congelados, não consumidos crus, que incluem: estafilococos coagulase positiva/g, tolerância de 10^3 UFC/g (unidade formadora de colônia/grama); e ausência de *Salmonella* spp., em 25 gramas da amostra. Para pescado pré-cozido congelado constam: coliformes a 45°C, tolerância de 5×10 UFC/g; estafilococos coagulase positiva/g, tolerância de 10^3 UFC/g; e para *Salmonella* spp., ausência em 25 gramas da amostra (BRASIL, 2001).

Entre os indicadores da qualidade físico-química de pescado e outros produtos marinhos, os mais utilizados incluem a medida do potencial hidrogênio-iônico (pH), e as análises para teores de trimetilamina (TMA), bases voláteis totais (BVT), hipoxantina, aminoácidos livres, indol, aminas e valor de K, dentre outros. A qualidade do pescado fresco pode ser avaliada nas dimensões sensorial, físico-química e microbiológica (OGAWA; MAIA, 1999; ORDOÑEZ; 2005).

Para o pH, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA preconiza até 6,50 para a carne interna de peixes frescos. O limite estabelecido pela legislação para bases voláteis totais (BVT) é de 30mg de N/100g de pescado; como esse valor aumenta com a deterioração do pescado, caracteriza-se como produto impróprio para o consumo aquele que extrapolar esse limite (BRASIL, 1997). Entretanto a mesma legislação, não considera um valor específico de pH para cada espécie de pescado, como os moluscos bivalves e estes na maioria dos estudos feitos apresentam um valor acima do permitido, mas este fato não o caracteriza como impróprio para o consumo, uma vez que a avaliação do pH não deve ser a única análise a ser feita, para se avaliar a qualidade do pescado, Torres e Fernandez (1993) afirma que a determinação de pH é um dos métodos de avaliação da qualidade do pescado para consumo, e seus valores devem acompanhar as análises microbiológicas e outras avaliações físico-químicas e sensoriais.

Segundo NUNES et al. (2007), os métodos físicos, químicos, bioquímicos e microbiológicos são muito utilizados e atraentes pela sua objetividade, mas na sua maioria são demorados, destrutivos, dispendiosos e nem sempre demonstram as alterações do pescado como são percebidas. Nesse contexto, os métodos sensoriais vêm se mostrando uma solução a esses problemas, por serem efetuados de maneira rápida e fácil, além de possuírem os resultados de fácil entendimento.

De acordo com BOGDANOVIC et al. (2012), a avaliação sensorial é o método mais comumente utilizado para a avaliação da qualidade do peixe fresco e sempre foi considerado como a principal forma de avaliar o frescor do pescado.

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993) como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais, como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

Segundo Amaral & Freitas (2013) a aplicação do Método do Índice de Qualidade com a utilização de pontos de deméritos faz da análise sensorial, tão importante para avaliação do frescor do pescado, um método objetivo, permitindo, de forma confiável e rápida, avaliação da matéria prima, seja a bordo das embarcações, no controle da matéria-prima nas indústrias, ou nos entrepostos e em postos de venda.

Em função de suas características intrínsecas, como a alta atividade de água, o pH próximo a neutralidade e, frequentemente, por abrigarem bactérias psicotróficas, os produtos oriundos da pesca e mariscagem apresentam um tempo de prateleira curto e variável (Cordeiro et al, 2007). Somado a estes fatores, a presença de enzimas autolíticas são responsáveis pelo aparecimento de odores e gostos desagradáveis no produto, contribuindo para sua rápida deterioração (CODEX ALIMENTARIUS, 2004).

A manipulação de moluscos bivalves marinhos e seu consumo *in natura* pode possibilitar o risco de contaminação cruzada. Os exames microbiológicos, segundo GELLI et al. (1979), são indicativos da microbiota do ambiente marinho e da presença de contaminantes, inclusive patogênicos. Segundo Zamarioli et al. (1997), os moluscos bivalves oferecem um maior risco, pois esses são filtradores e bioacumuladores de micro-organismos. Portanto, a

microbiota da carne dos mariscos está diretamente relacionada com o ambiente em que vivem.

A deterioração dos moluscos bivalves ocorre de forma diferente dos peixes e crustáceos, sendo caracterizada predominantemente, como um processo fermentativo, pois seu músculo contém alto teor de carboidratos, sobretudo na forma de glicogênio, com conseqüente produção de ácido láctico e outros ácidos orgânicos e um menor teor de nitrogênio (CORDEIRO, 2005; FRANCO; LANDGRAF, 2002; FURLAN et al., 2007; JAY, 2005).

Na maioria das pequenas cidades litorâneas, o comércio de pescados é realizado ainda nos momentos de desembarque nas praias, nas residências dos pescadores e marisqueiras, nas comunidades pesqueiras, e no Mercado Municipal. Nesse cenário, contudo, vários aspectos se entrelaçam e contribuem negativamente para a segurança dos pescados (SÁ, 2011). Em um estudo com pescados oriundos de São Francisco do Conde-BA, realizado por Souza et al. (2013), com base nos indicadores de frescor adotados, evidenciou-se um elevado percentual de não conformidade para as amostras de pescado, sobretudo para os crustáceos.

2.3 Processamento de Pescado

O processamento do pescado visa não só aumentar o consumo do mesmo, mas prolongar sua vida de prateleira, uma vez que é um alimento altamente perecível. Diante desta problemática diversos estudos vêm sendo feitos na tentativa de elaborar novos produtos conservando o pescado.

A criação de alternativas tecnológicas, com valor agregado que permitam o gerenciamento dos resíduos de pescado, podem trazer como resultado a geração de empregos, o desenvolvimento sustentável e contribuir no combate à fome (GODOY et al., 2010).

Em um estudo feito por GODOY et al (2010) elaborou-se caldos e canjas a partir das farinhas aromatizadas, e estes foram bem aceitos pelos consumidores. Independente da espécie utilizada, o autor concluiu que a farinha aromatizada pode ser empregada no enriquecimento de produtos para o consumo humano. Stevanato et al. (2007), também, obtiveram excelente aceitação pelos provadores, avaliando a sopa elaborada a partir da farinha de cabeças de Tilápia do Nilo. Rocha (2011) elaborou biscoitos e sopa a partir de

farinha de peixe de baixo valor comercial, e nos testes da avaliação sensorial, os biscoitos obtiveram níveis de aceitação de 70%, para a sopa a aceitação foi de 100%.

Os autores relatam que não há dificuldade para obtenção da farinha de pescado, sendo assim não necessita de mão obra especializada, nem de equipamentos sofisticados, sendo uma alternativa de processamento alcançável por todos.

Processos como utilização do pescado em embutidos e defumados, também aparecem na literatura e devem ser propostos, pois conferem características específicas ao produto, agregam-lhe valor e aumentam sua vida de prateleira. O processamento de linguças de peixe é uma alternativa viável para agregar valor para o pescado e incentivar o seu consumo, independente do tipo de tratamento que foram submetidas, sejam fritas ou defumadas (CARVALHO et al, 2012).

Franco et al. (2013), concluíram que o processo de defumação a quente, com posterior armazenamento sob congelamento, é a técnica mais apropriada para assegurar qualidade e maior período de vida útil para os filés de tilápia-do-nylo, independentemente do processo de pigmentação. Bispo et al. (2004) em um estudo que objetivou verificar as condições do processamento e a aceitabilidade da linguça de vôngole (*Anomalocardia brasiliiana*), obtiveram resultados apontando que a linguça de vôngole teve índice de aceitação entre 78-87% para todos os atributos avaliados. O teste de atitude de intenção de compra mostraram que 46,67% dos consumidores tinham intenção provável ou certa de compra do produto

Outro recurso utilizado é a carne mecanicamente separada, sua utilização tem tornado possível diversificar os produtos a base de pescado, uma vez que um dos seus subprodutos é o surimi, e este constitui a base para elaboração de novos produtos e imitação de diversos pescados (KUHN; SOARES, 2002).

Bispo et al. (2004) elaboraram um marinado de vôngole (*Anomalocardia brasiliiana*) cujo o índice de aceitabilidade foi de 78-82%, em relação à aparência, cor, aroma, sabor e textura. Sob os pontos-de-vista microbiológico, físico-químico, químico e sensorial, o marinado de vôngole

manteve-se estável durante 240 dias de armazenamento, à temperatura ambiente.

Todos os trabalhos presentes na literatura consultada evidenciam o pescado como uma matéria prima de alto valor nutricional e elevada aceitação na elaboração de novos produtos, com tecnologia acessível e reprodutível.

2.3.1 Hambúrguer de peixe

Os hambúrgueres de peixe são um dos produtos de *fast food* mais aceitáveis no mundo, são armazenados e vendidos no estado congelado (TASKAYA et al, 2003; TOKUR et al., 2006; CHOMNAWANG et al, 2007). Recebem essa denominação pelo seu processamento que é similar ao hambúrguer convencional de carne bovina.

Vários estudos vêm sendo realizados na tentativa de incrementar o mercado de alimentos, diversificando as espécies de pescado para obtenção de hambúrgueres de peixe (Silva & Fernandes, 2010; Mello et al., 2012; Conte et al., 2011; Conte et al., 2011; Mônaco et al., 2009; Bochi et al., 2008; Al-Bulush et al., 2005).

Silva e Fernandes (2010) propôs o aproveitamento de um peixe de baixo valor comercial para a elaboração do *fishburger*, ou hambúrguer de peixe, tendo como matéria-prima a corvina, peixe pouco comercializado na cidade de São Luís /Maranhão. O aproveitamento deu-se através da elaboração do surimi. O produto final foi avaliado sensorialmente, através teste de aceitação, identificando aprovação do produto elaborado. Em um estudo também utilizando o surimi, Mello et al. (2012) observaram resultado positivo em relação ao potencial de industrialização e consumo do “*fishburger*”. Tanto o “*fishburger*” elaborado com “surimi” quanto o elaborado com polpa, foram aceitos sensorialmente em relação ao sabor, textura e impressão global.

Conte et al. (2011), utilizou alimentos funcionais para produzir a partir da combinação de peixe picado com azeite de oliva extra virgem e farinha vegetal, um hambúrguer. Os resultados demonstraram que os ingredientes selecionados, melhoraram não só o valor nutricional, mas também as propriedades sensoriais dos produtos.

Mônaco et al. (2009), também, obtiveram aceitabilidade sensorial bastante satisfatória, em um estudo que objetivou inserir o peixe azul na formulação de hambúrguer, o novo hambúrguer de peixe seria capaz de aumentar o consumo da espécie, especialmente entre as crianças, adolescentes e jovens consumidores. Os autores ressaltaram, contudo a necessidade de otimizar a aceitabilidade visual do hambúrguer de peixe cru.

Em um estudo com diferentes filetagens de jundiá (*Rhamdia quelen*), Bochi et al. (2008), indicaram que produção de *fishburgers* com esta matéria-prima pode ser uma alternativa viável, podendo substituir até 50% de filetagens de peixe, melhorando as características nutricionais, sem que ocorra alterações de aceitação sensorial.

Al-Bulush et al. (2005) testaram duas formulações de hambúrgueres de peixe, avaliando a qualidade e a estabilidade de armazenamento a - 20 ° C durante 3 meses. E verificou que a inclusão de aditivos alimentares diminuiu a contagem de bactérias coliformes e aeróbica número no prazo de 3 meses de armazenamento. Ao longo deste período, não houve diferença significativa entre as duas fórmulas em termos de mudanças de qualidade. Os resultados das análises físico-químicos, de qualidade microbiológica e de aceitabilidade do hambúrguer mantiveram-se durante os 90 dias.

Todos os trabalhos consultados na literatura evidenciam os hambúrgueres de peixe como produtos de elevada aceitação (Silva & Fernandes, 2010; Mello et al., 2012; Conte et al., 2011; Conte et al., 2011; Mônaco et al., 2009; Bochi et al., 2008; Al-Bulush et al., 2005). Entretanto não há trabalhos na literatura com a elaboração de hambúrgueres com moluscos bivalves ou outros pescados, se não os peixes.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas** – Terminologia – NBR 12806. São Paulo: ABNT, 1993. 8p.

AL-BULUSHI, I. M.; KASAPIS, S.; AL-OUFI, H.; AL-MAMARI, S. Evaluating the quality and storage stability of fish burgers during frozen storage. **FISHERIES SCIENCE**; 71: 648–654, 2005.

ALMEIDA F.E.S. et al. Características microbiológicas de “pintado” (*Pseudoplatystoma fasciatum*) comercializado em supermercados e feira livre no município de Cuiaba-MT. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n.99, p.84-8, 2002.

ALMEIDA, M. Z. et al. **Plantas Medicinais Fitoterápicos e a saúde da população negra no município de São Francisco do Conde- cartilha para Profissionais de Saúde**. Projeto Fitoconde. Edital FABEB 026/2009 – Pró Saúde, Salvador, Bahia, 2012.68p.

AMARAL. G. V.; FREITAS, D. G. C .Método do índice de qualidade na determinação do frescor de peixes. **Ciência Rural**, v.43, n.11, nov, 2013.

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

BEIRÃO, L.H.; TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.M.; SANTO, M.L.P.E. 2002. Disponível em: < In:http://www.acaq.org.br/arquivos/processamento_indust.doc > . Acesso em: Outubro de 2013.

BEZERRIL, G. Trabalho no Mangue: os saberes e a busca por valorização das marisqueiras de Fortim – Ceará. **Cadernos do LEME**, Campina Grande, vol. 4, nº 1, p. 5 – 33. Jan./Jun. 2012.

BOCHI, V. C.; WEBER, J.; RIBEIRO, C.P.; VICTÓRIO, A. M.; EMANUELLI, T. Fishburgers with silver catfish (*Rhamdia quelen*) filleting residue. **Bioresource Technology**, 99, 8844–8849, 2008.

BOGDANOVIC, T. et al. Development and Application of Quality Index Method Scheme in a Shelf-Life Study of Wild and Fish Farm Affected Bogue (*Boops boops*, L.). **Journal of Food Science**, v.77, n.2, p. S99-106. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22250766>>. Acesso em: 10 ago. 2012. doi: 10.1111/j.1750-3841.2011.02545.x.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Consumo de pescado no Brasil aumenta 23,7% em dois anos**.2013. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/imprensa/noticias/2226-consumo-de-pescado-no-brasil-aumenta-237-em-dois-anos>>. Acesso em: 14 jan. 2014.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Primeiros dados do censo 2010**. Disponível em: http://www.censo2010.ibge.gov.br/primeiros_dados_divulgados/index.php?uf=29. Acesso em: dez. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997. Aprova o **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado)**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília-DF, 1997.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Balança comercial do pescado 2009**. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/mpa/seap/Jonathan/mpa3/docs/Balan%C3%A7a%20Comercial%20do%20Pescado%202009.doc>>. Acesso em: dez. 2013.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura 2011**. Brasília: MPA, 2011. 60p.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei N°9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Artigo 36, 1998.

BRASIL. **Programa pesca e aquicultura (PPA)**, 2010. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/mpa/seap/conape/doc_reunioes/2011/PPA%20Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20Aquicultura%20e%20Pesca%20vers%C3%A3o%20completa%20final.pdf>. Acesso em: dez. 2013.

CARVALHO EB. (Coord.). **Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental do Município de São Francisco do Conde**. Relatório Final, Salvador, 2006. 111p.

CARVALHO, I. R. C.; LIMA, V. C.; COELHO, M. C. S. C; CAMPOS, R. M. L.; COELHO, M. I. S. Avaliação sensorial de linguças de peixes. **IV ENCONTRO NACIONAL DOS NÚCLEOS DE PESQUISA APLICADA EM PESCA E AQUICULTURA**. Dezembro de 2012.

CHOMNAWANG, C., NANTACHAI, K., YONGSAWATDIGUL, J., THAWORNCHINSOMBUT, S. & TUNGKAWACHARA, S. Chemical and biochemical changes of hybrid catfish fillet stored at 4 °C and its gel properties. *Food Chemistry*, 103, 420–427. 2007.

CIRQUEIRA, M. G. Contribuição tecnológica ao aproveitamento de moluscos bivalves. **Dissertação (mestrado)** - Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Salvador, 107 f.: il. 2013.

CODEX ALIMENTARIUS. Code of Practice for Fish & Fishery Products. CAC/RPC 52- 2003, Rev. 1-2004. 242p. Disponível em: <<http://www.codexalimentarius.org/standards/listofstandards/en/?provide=standa>

rds&orderField=fullReference&sort=asc&num1=CACRCP >. Acesso em: abril de 2013.

CONTE, A.; MASTROMATTEO, M.; COZZOLINO, F.; LECCE, L.; DEL NOBILE, M. A. Recipe Optimization to Produce Functional Food Based on Meat and Fish. **Journal Nutrition and Food Sciences**, 2011.

CORDEIRO, D.; LOPES, T. G. G.; OETTERER, M.; PORTO, E. GALVÃO, J. A. Qualidade do Mexilhão *Perna perna* Submetido ao Processo Combinado de Cocção, Congelamento e Armazenamento. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 25, n.1, p. 165-179, jan.-jun. 2007.

CORDEIRO, D. Qualidade do mexilhão *Perna perna* submetido ao processo combinado de cocção, congelamento e armazenamento. **Dissertação (Mestrado)**. Piracicaba: USP, 2005. 82 f.

CORDELL, J. **Marginalidade social e apropriação territorial marítima na Bahia. In Espaços e recursos naturais de uso comum** (A.C.S. Diegues & A.C.C. Moreira, orgs.). NUPAUB-USP, São Paulo, p. 139-160, 2001.

DIEGUES, A.C.S. Os pescadores artesanais no Brasil: uma atividade profissional e um modo de vida. In Súmula do **Seminário** sobre Pesca Artesanal, Conferência dos Ministros Responsáveis pela Pesca dos Países de Língua Portuguesa. MA/SDR/DPA, Salvador. 1998 p. 70-76.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2012**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 209 p. 2012.

.

FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. **The State of World Fisheries and Aquaculture**, 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/sofia/en>>. Acesso em: janeiro de 2014.

FAO. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura**. Roma: FAO, 2000. 142 p.

FIGUEIREDO, M. M. A Participação da Mulher na Organização Socioespacial de Comunidades Pesqueiras: Um Estudo de Caso na Reserva Extrativista Baía do Iguape – BA. **Revista Latino-americana de Geografia e Gênero**, Ponta Grossa, v. 4, n. 2, p. 77 - 85, ago. / dez. 2013.

FRANCO, B.D.G. de M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2002. 192p.

FRANCO, M. L. R. S; AMARAL, L. A.; VIEGAS, E. M. M.; KRONKA, S. N. K; GASPARINO, E.; MIKCHA, J. M. G; VESCO, A. P. Qualidade microbiológica e vida útil de filés defumados de tilápia-do-nilo sob refrigeração ou congelamento. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.48, n.8, p.1071-1079, ago. 2013.

FURLAN, E. F.; GALVÃO, J. A.; SALÁN, E. O.; YOKOYAMA, V. A.; OETTERER, M. Estabilidade físico-química e mercado do mexilhão (*Perna*

perna) cultivado em Ubatuba - SP. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas: v. 27, n. 3, p. 516-523, 2007.

GELLI, D.S. et al. 1979. **Ocorrência de *Vibrio parahaemolyticus*, *Escherichia coli* e de bactérias mesófilas em ostras**. Revista do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo. vol.39.nº1.p.61-66.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Comércio varejista de pescado: qualidade higiênico-sanitária. In: SILVA-SOUZA, A.T. **Sanidade de Organismos Aquáticos no Brasil**. Maringá, PR: Abrapoa, 2006. p. 369-385. Part. 5.

GODOY, C. L.; FRANCO, M. L. R. S, FRANCO, N. P; SILVA, A. F ASSIS, M. F.; SOUZA, N. E.; MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J. V. Análise sensorial de caldos e canjas elaborados com farinha de carcaças de peixe defumadas: aplicação na merenda escolar. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 30(Supl.1): 86-89, maio 2010.

HAGLUND, O. WALLIN, R.; WRETLING, S.; HULTBERG, B.; SALDEEN, T. Effects of fish oil alone and combined with long chain (n-6) fatty acids on some coronary risk factors in male subjects. **Journal of Nutrition and Biochemistry**, v.9, p.629-635, 1998.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 (POF)**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008_2009_analise_consumo/pofanalise_2008_2009.pdf>. Acesso em: out. 2011.

JAY, J.M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 712p.

JESUS, R. S., PROST, C. Importância da atividade artesanal de mariscagem para as populações nos municípios de Madre de Deus e Saubara, Bahia. **Revista GEOUSP – Espaço e Tempo**, São Paulo, nº 30, pp. 123 - 137, 2011.

KIRSCHNIK, P. G. **Avaliação da estabilidade de produtos obtidos de carne mecanicamente separada de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*)**. 2007. 102 f. Tese (Doutorado em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura da UNESP, Câmpus Jaboticabal, 2007.

KUHN, C. R. & SOARES, G. J. D. **PROTEASES E INIBIDORES NO PROCESSAMENTO DE SURIMI**. R. bras. Agrociência, v.8 n. 1, p. 5-11, jan-abr, 2002.

LEDERLE, J. **Enciclopédia moderna de Higiene Alimentar**. São Paulo: Manole Dois, 1991.

LOPES, F. C. **O conflito entre a exploração offshore de petróleo e a atividade pesqueira artesanal**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Rio de Janeiro, 2004. 57f,

MACHADO, K.M. O uso de indicadores sociais como instrumento de focalização das políticas públicas em municípios. **II Encontro de Economia Baiana** – Set./2006. p.11-12. nov. 2011.

MAGALHÃES, H.F., COSTA NETO, E.M. & SCHIAVETTI, A. Fishing knowledge related to the catch of crabs (Decapoda: Brachyura) in the municipality of Conde, Bahia State. **Biota Neotrop.** 11(2). 2011.

MAIA, M. G. S. F. **A integração universidade/empresa como fator de desenvolvimento regional: um estudo da Região Metropolitana de Salvador.** Tese (Doutorado) - Programa de Doutorado em Planificação Territorial e Desenvolvimento Regional, Faculdade de Geografia e História da Universidade de Barcelona, Barcelona, 2005. 195p.

MELLO, S.C.R.P.; FREITAS, M.Q.; SÃO CLEMENTE, S.C.; FRANCO, R.M.; NOGUEIRA, E.B.; FREITAS, D.D.G.C. Development and bacteriological, chemical and sensory characterization of fishburgers made of Tilapia minced meat and surimi. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, n.5, p.1389-1397, 2012.

MONACO, R.D.; SILVANA CAVELLA, S; MASI, P.; SEVI, A.; CAROPRESE, M. MARZANO, A; CONTE, A.; DEL NOBILE, M. A. Blue fish burgers: nutritional characterisation and sensory optimization. **International Journal of Food Science and Technology** , 44, 1634–1641. 2009.

MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Programa XXXX Pesca e Aquicultura**, 2013. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/files/Docs/Conape/docs/PPA%20Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20Aquicultura%20e%20Pesca%20vers%C3%A3o%20completa%20final.pdf>> Acesso em: Janeiro de 2015

NÓBREGA, Gabriela Silva da. **Estratégias de intervenção e promoção da segurança alimentar na pesca: um estudo de intervenção na comunidade de Ilha do Paty, Bahia** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Escola de Nutrição, 2013.– Salvador, 2013. 124 f.

NUNES, M.L.; BATISTA, I. **Aplicação do índice de qualidade (QIM) na avaliação da frescura do pescado.** Lisboa: IPIMAR Divulgação 29, 2004. 4p.

NUNES, R. M., VIANA, A. M., SON, C. B. D. M. W., BRUM, L. R., DE OLIVEIRA, L. P., & COSTA, H. G. (2013). APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE PESCADO NA REGIÃO DOS LAGOS: UMA QUESTÃO AMBIENTAL. **Revista saúde, corpo, ambiente e cuidado**, v. 1, n. 1, 2013.

OGAWA, M.; MAIA, E. L.; **MANUAL DE PESCA. Ciência e Tecnologia do Pescado.** São Paulo, SP. Livraria Varela. p. 293-299, v.01 ,1999.

OLIVEIRA FILHO, P. R. C. **Elaboração de embutido cozido tipo salsicha com carne mecanicamente separada de resíduos de filetagem de tilápias do Nilo.** Tese Doutorado – Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura. 115 f. Jacotibal, 2009.

OLIVEIRA, M. C. R, M. Moluscos Bivalves em Portugal: Composição Química e Metais Contaminantes. **Dissertação de Mestrado**. Faculdade de Ciência e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa. 2012.

ORDÓÑEZ, P. J. A. **Tecnologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, vol. 2, 2005, p.219-264. 2005.

PANGEA. Centro de Estudos Socioambientais. **Projeto Repescar**. São Bento-Diagnóstico socioeconômico e ambiental. Relatório Técnico. 2008.19p.

PAULA, A. M. R.; GELLI, D. S. Observações Laboratoriais sobre surtos alimentares de *Salmonella* ocorridos na grande São Paulo no período de 1994 a 1997. **Revista do Instituto Adolfo Luz**, São Paulo, v.58, n. 1.p. 47 – 51, fev.1999.

PENA, P. G. L; FREITAS, M. C. S; CARDIM .A. Trabalho artesanal, cadências infernais e lesões por esforços repetitivos: estudo de caso em uma comunidade de mariscadeiras na Ilha de Maré, Bahia. **Ciência & Saúde Coletiva**, 16(8):3383-3392, 2011.

ROCHA, J. B S. Utilização de tilápias de baixo valor comercial como fonte proteica na formulação de biscoito e sopas para a merenda escolar./ **Dissertação de Mestrado**. Cruz das Almas - BA, 2011. 46 f.; il.

ROSA, C. A. D., FERRANDIN, D. C., & SOUSA, M. M. D. **Desenvolvimento de nuggets de filé e polpa de tilápia com adição de linhaça (*Linum usitatissimum* L.)**. 2013.

SÁ, E. P. A pesca, o pescador e a cadeia de distribuição do pescado: um estudo exploratório em comunidades de São Francisco do Conde-BA. 88f. 2011. **Dissertação (Mestrado)** – Escola de Nutrição, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011. 88p.

SAKER-SAMPAIO, S; VIEIRA, R. H. S. F. Manuseio do pescado a bordo: In:VIEIRA, R. H .S. F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado - teoria e prática**. Capítulo 3. São Paulo: Varela, 2003. P.25-35. 203p.

SÃO FRANCISCO DO CONDE. Prefeitura Municipal. Secretaria de Educação. **Caracterização geral do município de São Francisco do Conde**. 2009 a, 19p.

SÃO FRANCISCO DO CONDE. Prefeitura Municipal. Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca. **Relação de entidades e representantes de pescadores que têm cadastro na Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca de São Francisco do Conde**. 2009 b, 28p.

SEBRAE. **Cultivo de Ostras e Moluscos Bivalves**. Publicada em: 14/08/2013. Disponível em :<http://segmentos.sebrae2014.com.br/ideiasdenegocios/cultivo-de-ostras-e-moluscos-bivalves/?id=5393&t=4>. Acesso em 20 de março 2014.

SIDONIO, L.; CAVALCANTI, I.; CAPANEMA, L.; MORCH, L.; MAGALHÃES, G.; LIMA, J.; BURNS, V.; JÚNIOR, A. J. A; MUNGIOLI, R. **Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades**. Agroindústria, *BNDES Setorial* 35, p. 421 – 463, 2012.

SILVA, H.A., BATISTA, I. (Eds.). Produção, salubridade e comercialização dos moluscos bivalves em Portugal, **Publicações avulsas do IPIMAR** 20, 171 p. 2008.

SILVA, M.C.; NORMANDE, L.C.A.; FERREIRA, V.M.; RAMALHO, S.L. Avaliação da qualidade microbiológica do pescado comercializado em Maceió, AL. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.6, n. 96, p. 60 - 64, nov. 2002.

SILVA, S. S. R.; ELAINE CRISTINA SILVA FERNANDES, E. C. S. Aproveitamento da corvina (*Argyrosomus regius*) para elaboração do fishburger. **Cad. Pesq.**, São Luís, v. 17, n. 3, set/dez. 2010.

SOUZA, M. M. M; FURTUNATO, D. M. N; CARDOSO, R. C.V; ARGÔLO, S. V.; SILVA, I. R. C; SANTOS, L. F. P. Avaliação do frescor do pescado congelado comercializado no mercado municipal de São Francisco do Conde- BA. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, 39(4): 359 – 368, 2013.

STEVANATO, S. B. et al. Avaliação química e sensorial da farinha de resíduo de tilápia na forma de sopa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 567-571, 2007.

TASKAYA, L.; C, AKLI, S.; KISLA, D.; KILINC, B. Quality changes of fish burger from rainbow trout during refrigerated storage. **European Journal of Fisheries & Aquatic Sciences**, 20, 147–154. 2003.

TOKUR, B., C, AKLI, S. POLAT, A. The quality changes of trout (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792) with a vegetable topping during frozen storage -18 °C. **European Journal of Fisheries & Aquatic Sciences**, 23, 345–350. 2006.

TORRES,V.M.R; FERNÁNDEZ,E.E .Incidence de vibrio paraemolyticus em pescado,ostión, camarón.**Revista Latino Americana de Microbiología**, Mexico,v.35, n.9, p.267-272, jul-set. 1993.

VIANA, Z. C.V.; SILVA, E.; FERNANDES, G. B; SANTOS, V. L. C. S. Composição centesimal em músculo de peixes no litoral do estado da Bahia/ Brasil. Rev. **Ciênc. Méd. Biol.**, Salvador, v.12, n.2, p.157-162, mai./ago. 2013.

CAPÍTULO 2 - DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE MARISCO: UMA PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

DEVELOPMENT OF SEAFOOD PRODUCTS: AN PROSPECTION TECHNOLOGY

Cecília Freitas da Silva Araújo¹; Eleidiana Andréia Seixas de Oliveira¹; Mariana Martins Magalhães de Souza¹, Sirlana Silva de Assis¹; Itaciara Larroza Nunes²

¹ Mestrandas do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos (PGALI), Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia (UFBA).

² Professor (a) do Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos (PGALI), Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Artigo publicado nos Cadernos de Prospecção - ISSN 1983-1358. (print), 2317-0026 (online), 2014, vol.7, n.2, p.266-278 D.O.I.: 10.9771/S. CPROSP. 2014.007.028



RESUMO

A carne de mariscos possui uma proteína de alto valor biológico e é rica em ácidos graxos insaturados e poli-insaturados, em especial o ácido eicosapentaenoico (EPA) e o ácido docosaexaenoico (DHA) e possuem pequenas concentrações de ácidos graxos saturados totais, o que a caracteriza como um alimento saudável. O objetivo do presente trabalho foi realizar uma prospecção tecnológica visando avaliar o uso do marisco na formulação e processamento de novos produtos alimentícios, no Brasil e no mundo. A metodologia consistiu numa busca, mediante o uso de palavras-chave no banco de dados *on line* do escritório europeu Espacenet. Os resultados obtidos demonstram que o desenvolvimento de produtos com mariscos em sua composição, encontra-se em fase exploratória e o principal detentor de suas patentes é o grupo Japão Nippon Suisan Kaisha LTD., pertencente ao Japão, estando os depósitos inseridos na seção A (Necessidades Humanas) da Classificação Internacional de Patentes. A produção de mariscos encontra-se em expansão e é necessário investir na elaboração de novos produtos processados a partir desta matéria-prima, visando agregar valor ao pescado e aumentar o consumo do mesmo pela população.

Palavras-chave: mariscos; tecnologia; patentes; alimentos.

ABSTRACT

The fish consumption has been increasing in recent years in Brazil. The inclusion of fish in the diet is due to its biological value and benefits to consumer health. Just as fish, seafood has high biological value protein, is rich in polyunsaturated fatty acids and has small concentrations of total saturated fatty acids. Its nutritional composition characterizes it as a healthy food. Thus, the objective of this study was to map the volume of production of patents to determine the frequency of deposits and prospects on the use of beef and seafood in the food industry in Brazil and worldwide. For this survey was conducted of data from the databases of the INPI patents and European patent office - Spacenet. The largest depositors and inventors are in Asian countries. The main area of use that involves seafood and technologies employed focuses on the area of the food industry, specifically those involving technological innovation. The prospects for the use of seafood in the food industry are the best possible, due to the large nutritional value and potential use in other areas, this perspective is available for all countries.

Key- words: shellfish; technology; patents; food.

INTRODUÇÃO

O consumo de pescado no país em 2009 foi de 9 kg/habitante/ano, valor abaixo do que os 12 kg/hab/ano, que a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda. O baixo consumo está relacionado à questão cultural, onde se evidencia um aumento de cerca de 400%, durante o período da Semana da Santa. Entretanto, este consumo vem crescendo de forma acelerada, uma vez que em 2004 o consumo era de 5,8 kg/hab/ano (FAO,2011).

A inserção do pescado na alimentação se deve ao seu valor biológico e benefícios a saúde do consumidor. A carne de mariscos, assim como a dos peixes, possui proteína de alto valor biológico e também é rica em ácidos graxos insaturados e poli-insaturados, em especial o ácido eicosapentaenoico (EPA) e o ácido docosaexaenoico (DHA), além de possuírem pequenas concentrações de ácidos graxos saturados totais (AVEIRO, 2007). Os ácidos graxos poli-insaturados das famílias ômega-3 (EPA e DHA) e ômega-6 (ácido linoleico) são importantes agentes antioxidantes favorecendo o desenvolvimento do sistema nervoso, a rigidez da pele, o bom funcionamento da visão e do sistema imune, controlando o surgimento de enfermidades cardiovasculares, agindo na prevenção de vários tipos de câncer e retardando o envelhecimento (LIRA et al., 2004). A composição nutricional dos mariscos é de aproximadamente 80,3% de água, 3,4% de carboidratos, 12,8% de proteínas, 1,4 % de gordura e 2,1% de cinzas, o que o caracteriza um alimento saudável (JAY,2005).

Diversos trabalhos vêm sendo realizados para a valorização e inserção do pescado na alimentação da população humana. Segundo Bordignon et al. (2006), novos produtos a base de peixes e outros produtos da pesca, agregam valor ao produto e a cadeia produtiva, em função da aceitabilidade do consumidor. Segundo a FAO (2011) o objetivo de aumentar o consumo mundial para 2030 dos atuais 16 kg/habitantes/ano para 22,5 kg/habitantes/ano. Isso representará um aumento de consumo de mais de 100 milhões de toneladas/ano (FAO, 2011). Conseqüentemente a produção e a demanda mundial de pescado irá aumentar, o que exige o desenvolvimento de

novos produtos a partir de tecnologias alternativas que aproveitem melhor o pescado disponível.

Diante de seu potencial de produção anual de pescado que gira em torno de 1,5 milhão de toneladas, o Brasil produz pouco, quando relacionamos ao tamanho de suas reservas de água doce, uma das maiores do mundo além, da extensa faixa litorânea. Esses fatores evidenciam que o país apresenta um elevado potencial de crescimento, podendo se tornar um dos maiores produtores mundiais de pescado (SEAP/PR, 2007). O país como um todo ainda é incipiente do ponto de vista de industrialização de pescado e não possui uma diversidade de produtos industrializados oriundos destas matérias primas (SILVA, 2009).

A realização de uma prospecção tecnológica pode ser um meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma expressiva a indústria, a economia ou a sociedade como um todo (QUINTELA, 2011). Diferentemente das atividades de previsão clássica, que se dedicam a antecipar um futuro suposto como único, os exercícios de prospecção são construídos a partir da premissa de que são vários os futuros possíveis (KUPFER & TIGRE, 2004).

Esta prospecção tecnológica tem por objetivo realizar um mapeamento do volume de produção e de patentes a fim de verificar a frequência de depósitos e as perspectivas sobre a utilização do marisco na indústria de alimentos.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no banco de dados *on line* do escritório europeu Espacenet (EP), visto que abrange patentes depositadas e publicadas em mais de 90 países, incluindo os pedidos de patentes depositadas no Brasil (Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI), norte americanos (United States Patent and Trademark Office - USPTO) e via Patent Cooperation Treaty (PCT). Com objetivo de restringir o tema da pesquisa, foram analisados para o estudo os documentos relacionados com as palavras chaves *shellfish*, *shellfish**, *shellfish and products*, *shellfish* and products* e *shellfish and products and food*

digitadas nas categorias título e/ou resumo. Foram encontradas 217 patentes com a combinação de palavras-chave em inglês *shellfish and products and food* em agosto de 2013 de acordo com a Tabela 1.

Este método oferece informações importantes a respeito do tipo de depositante, data de depósito e publicação, país de origem, entre outras.

Tabela 1. Busca de patentes por palavras-chave na base de dados europeia (Espacenet – EP).

Termos	Patentes
<i>shellfish</i>	4.648
<i>shellfish*</i>	6.184
<i>shellfish and product</i>	623
<i>shellfish* and product</i>	754
<i>shellfish and product and food</i>	217

Fonte: Aatoria própria (2013)

Após a busca no *Espacenet* (EP), constatou-se a ausência de patente brasileira relacionada a marisco, portanto foi realizada uma busca diretamente nas bases de dados *on line* do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), visto que esta base abrange todas as patentes depositadas e publicadas no Brasil, além de oferecer informações importantes a respeito do tipo de depositante, data de depósito e publicação.

Foram utilizados, na pesquisa da base de dados do INPI, os mesmos descritores usados na busca no *Espacenet* (EP) além de outras palavras-chaves como produto *and* molusco, produto *and* pescado, marisco *and* processado. Foi encontrada apenas uma patente que abordava o processo de preparo de embutido a base de pescado, tendo como matéria prima (peixes, crustáceos e moluscos). A patente encontrada foi depositada em 1995.

Para interpretar as informações das tecnologias patenteadas, cada documento selecionado foi analisado e deles extraídas as informações relevantes que descreveram a invenção.

Os dados foram tratados utilizando os programas CSV Editor 2.2.3 e Microsoft Excel, onde foi possível a produção dos gráficos que mostraram os

resultados da evolução anual de depósitos, origem e detentores da tecnologia, inventores, bem como o número de patentes depositadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Classificação Internacional de Patentes, conhecida pela sigla IPC – *International Patent Classification* – foi estabelecida pelo Acordo de Estrasburgo em 1971 e prevê um sistema hierárquico de símbolos para a classificação de acordo com as diferentes áreas tecnológicas a que pertencem. A IPC é adotada por mais de 100 países e coordenada pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual – OMPI. O objetivo da busca e identificação da IPC nos documentos está relacionado com a facilidade de reconhecer a área de aplicação tecnológica destes documentos em nível internacional, independente da língua que o documento de patente foi escrito e depositado (MACHADO et. al., 2012).

Como vantagem competitiva na indústria de alimentos e visando atender às exigências dos consumidores, pesquisas tecnológicas, relacionadas ao desenvolvimento de novos produtos, vem sendo cada vez mais comuns. Assim, com o objetivo de conhecer as tecnologias desenvolvidas no processamento e formulação de produtos a base de mariscos, foi realizada uma pesquisa com os códigos da Classificação Internacional de Patentes (IPC) na tentativa de buscar o maior número de documentos depositados.

As Figuras 1 e 2 demonstram o número de patentes por códigos e suas respectivas funções.

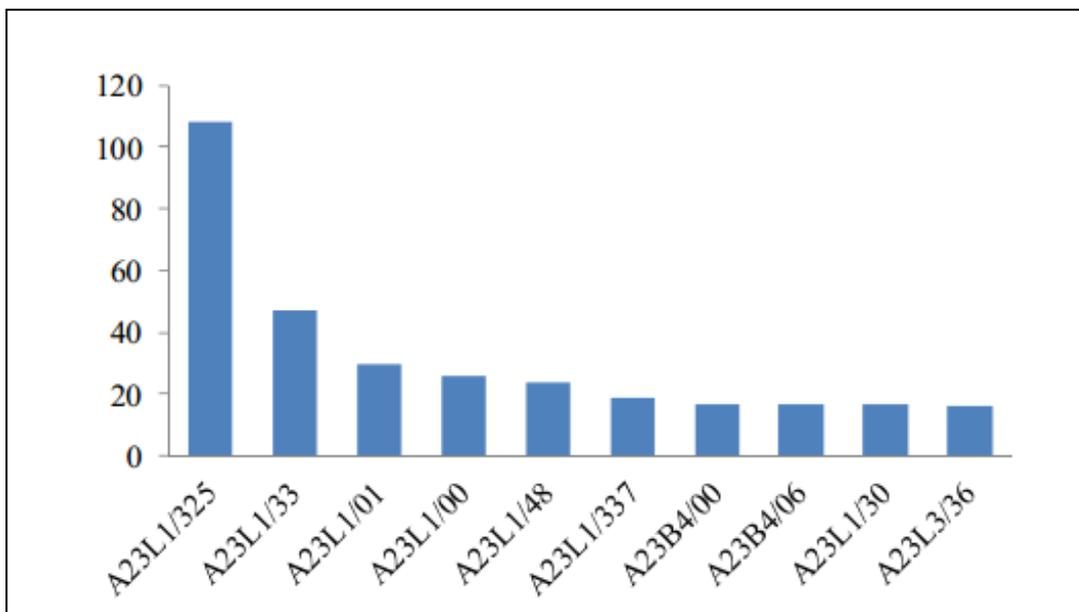


Figura 1: Distribuição das patentes relacionadas a produtos de marisco por códigos de classificação internacional. Fonte: Autoria própria, 2013.

Verificou-se que o maior número de patentes corresponde ao código A23L, o qual se relaciona a alimentos e produtos alimentares, ou bebidas não alcoólicas, seguida pela subclasse A23B destinada à conservação de carnes, peixes, ovos, frutas, legumes e sementes comestíveis; amadurecimento químico de frutas ou legumes, produtos conservados, amadurecidos ou enlatados. Todos esses documentos de patentes selecionados estão inseridos na Seção A (Necessidades Humanas) da IPC.

Estes resultados eram esperados, visto que a principal utilização de produtos de mariscos está relacionada a preparações para finalidades alimentares e produtos alimentícios, devido principalmente ao seu alto valor nutricional.

Baseada no levantamento nota-se que a codificação A23L1/325 detém o maior número de patentes (107) que está relacionada a produtos alimentares provenientes da pesca marítima, porém o código A23L1/33 apresenta-se mais próximo do escopo por descrever patentes direcionadas a mariscos de acordo com a Figura 2.

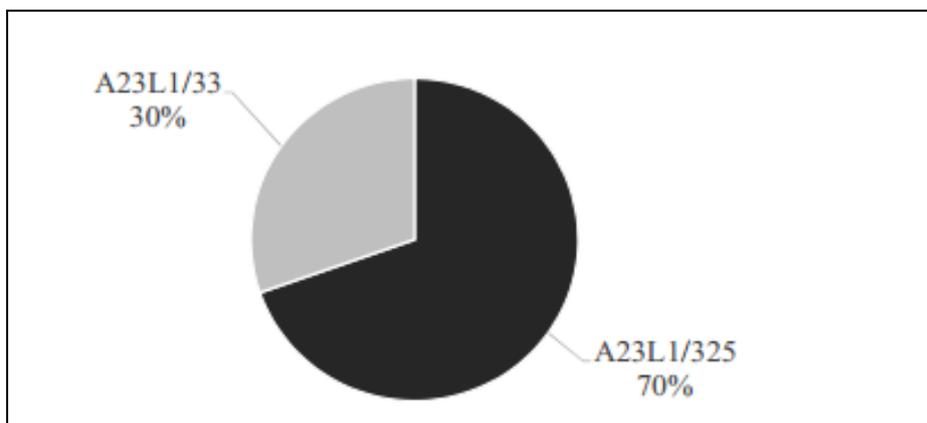


Figura 2: Distribuição das patentes a produtos de marisco em relação aos códigos de classificação internacional. Fonte: Autoria própria, 2013.

Na evolução anual de depósito de patentes referente ao desenvolvimento de produtos de marisco observa-se na Figura 3 que houve apenas um registro de uma patente entre 1971 e 1973. Somente a partir de 1978 que os registros se intensificaram atingindo o máximo de 15 depósitos entre 1983 e 2002.

Nos períodos intercalados os depósitos variaram, porém sempre houve registro de pelo menos uma patente, como no ano de 1989. Entre 1983 e 1985, 2001, 2002 e 2009, períodos de maior número de depósitos de patentes, o Japão se destacou com a maioria dos depósitos. Desde meados dos anos 1980, o Japão começou a atuar nas áreas financeiras e econômicas com irresistível força (UEHARA, 2003).

Em 1983 o Japão depositou treze patentes e os Estados Unidos duas. Em 1985 o Japão foi o único depositário de treze patentes. Nesse mesmo ano ocorreu, segundo Uehara (2003), a valorização do iene frente ao dólar americano o que conduziu o Japão a promover mudanças em sua atuação externa, dentre elas, a superação da movimentação da Bolsa de Nova York pela de Tóquio, tornando o Japão a maior nação credora mundial.

Entre 2001 e 2002, o Japão e a Coreia do Sul foram os únicos depositários, no primeiro ano com nove e quatro patentes, respectivamente. No ano seguinte o Japão depositou dez e a Coreia do Sul cinco patentes. No ano

de 2002, segundo Shima e Costa (2005), o Japão ocupou o terceiro lugar em investimentos com pesquisas e inovações, produzindo 69.183 publicações, destas pesquisas 85% viraram inovações que geraram 58.739 patentes no Escritório de Patentes dos Estados Unidos (USPTO).

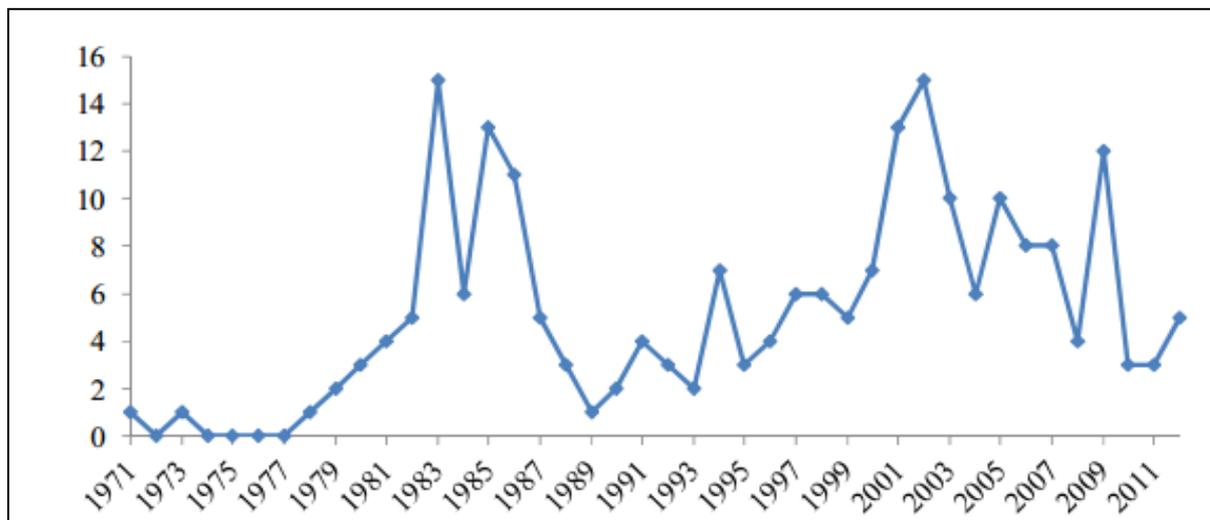


Figura 3: Evolução anual do depósito de patentes na base europeia. Fonte: Autorialia própria, 2013.

Em 2009 foram depositadas doze patentes, tendo destaque mais uma vez o Japão que contribuiu com metade delas, o Canadá com duas, e os países como México, Reino Unido, Nova Zelândia e Estados Unidos fizeram o depósito, de uma patente cada um.

Por se tratar de produtos de pescado já se esperava que os países asiáticos, aqui representados pelo Japão, China e Coreia do Sul, tivessem uma quantidade maior de registros de patentes, dados que podem ser observados na Figura 4, na qual o Japão apresenta-se líder desse ranking com 71% dos registros, seguido da China e Coreia do Sul com mesmo percentual (8,3%) das patentes. Os Estados Unidos aparece em quarto lugar com 7,4% dos registros e os demais países tem registro de patentes em quantidades bem menores. Tais resultados são motivados pelo maior consumo e produção desses alimentos, conseqüentemente maior interesse em processos e tecnologias envolvendo esta matéria prima. Segundo a FAO (2008), no mundo, a produção pesqueira se encontra fortemente dominada na região Ásia – Pacífico, que corresponde por 89% da produção em termos de quantidade e 77% em termos de valores. O motivo se deve a China, que é o maior produtor e exportador na

área, o que responde a 67% da produção mundial em termos de quantidade e 49% em termos de valor mundial, proporcionando um consumo interno de 29,4 kg per capita.

A produção de pescado, na China, foi de 28 milhões de toneladas em 2007, houve um crescimento de 2,9 %, em relação ao ano de 2006, que produziu 27,1 milhões de toneladas. Este setor responde por 59% da produção total de aquicultura, em seguida moluscos e crustáceos com 24% e 11%, respectivamente. O marisco foi o produto de maior produção entre as espécies cultivadas no mar em 2007, produzindo 9,9 milhões de toneladas, respondendo por 76% total da produção (USDA, 2008).

Já o Japão configura-se como o maior consumidor do mundo e importador de peixe e produtos do mar. As importações representaram cerca de 45% ou cerca de 17,3 bilhões dólares do total de peixes e frutos do mar do mercado em 2005. A média de consumo de pescado anual em 2005 foi de 61,2 kg per capita. A produção total de pescado no Japão foi aproximadamente 5 milhões de toneladas, em 2007 (FAO, 2009).

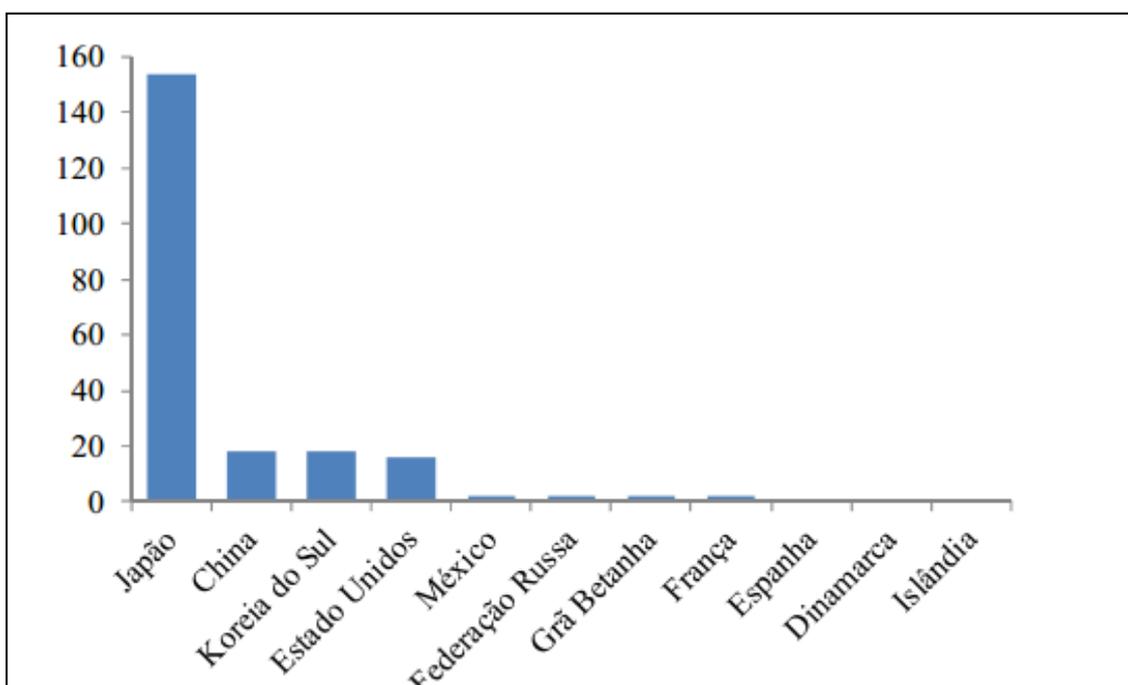


Figura 4: Distribuição de depósitos de patentes por país de origem. Fonte: Autoria própria, 2013.

Esses países são potências econômicas que investem em pesquisa, estão sempre desenvolvendo estudos para identificar os setores “portadores do futuro”, responsáveis pela sustentabilidade do crescimento econômico e da riqueza nacional e social. Nos últimos 60 anos, nenhum país se tornou rico seguindo a via tradicional das exportações de commodities manufaturadas, da dedicação na agricultura ou pecuária primária, da exportação de minérios, ou da transformação desses em produtos convencionais, mesmo que o fizesse na melhor qualidade. Mas, cerca de vinte, tornaram-se ricos ou recuperaram seu status antes privilegiado por se empenharem em produtos, processos e serviços de alto valor agregado e em inovação em geral (ECEN, 2007).

É por conta dessas políticas de investimento que o Brasil, ainda que rico em reservas naturais e matéria prima, não aparecem nesse quadro de países detentores de tecnologia. Apesar do pescado se constituir como o principal grupo de organismo marinho explorado como alimento no Brasil, é pouco processado pela indústria nacional (CORDEIRO et. al., 2007).

A única patente brasileira encontrada foi depositada em 1995 e mesmo com o atual e crescente aumento do consumo de pescado no país, o Brasil permanece como um grande mercado consumidor, apto ao depósito de outras patentes sobre o tema. Mas, é necessário estratégias de crescimento com base em inovação e tecnologia, para o desenvolvimento nacional.

Ao analisar a Figura 5 verificou-se que o grupo Nippon Suisan Kaisha LTD também conhecido como Nissui constitui o principal detentor da tecnologia de produtos a base de mariscos, com 7 patentes. Esse grupo foi fundado em 1911 e tem bases localizadas no Japão, América do Norte e Europa onde os produtos são consumidos (NISSUI, 2013). Além do Nissui, outras seis empresas asiáticas são detentoras de tecnologia relacionadas a produtos de marisco, com 3 patentes cada.

Entre os anos de 1971 e 2012 foi possível verificar que o inventor da tecnologia relacionada a produtos de marisco com maior número de patentes foi o japonês Hara Kazuo, apresentando 4 patentes (Figura 6), seguido de Kawamura Toshimitsu e Son Jong up, com 3 patentes cada.

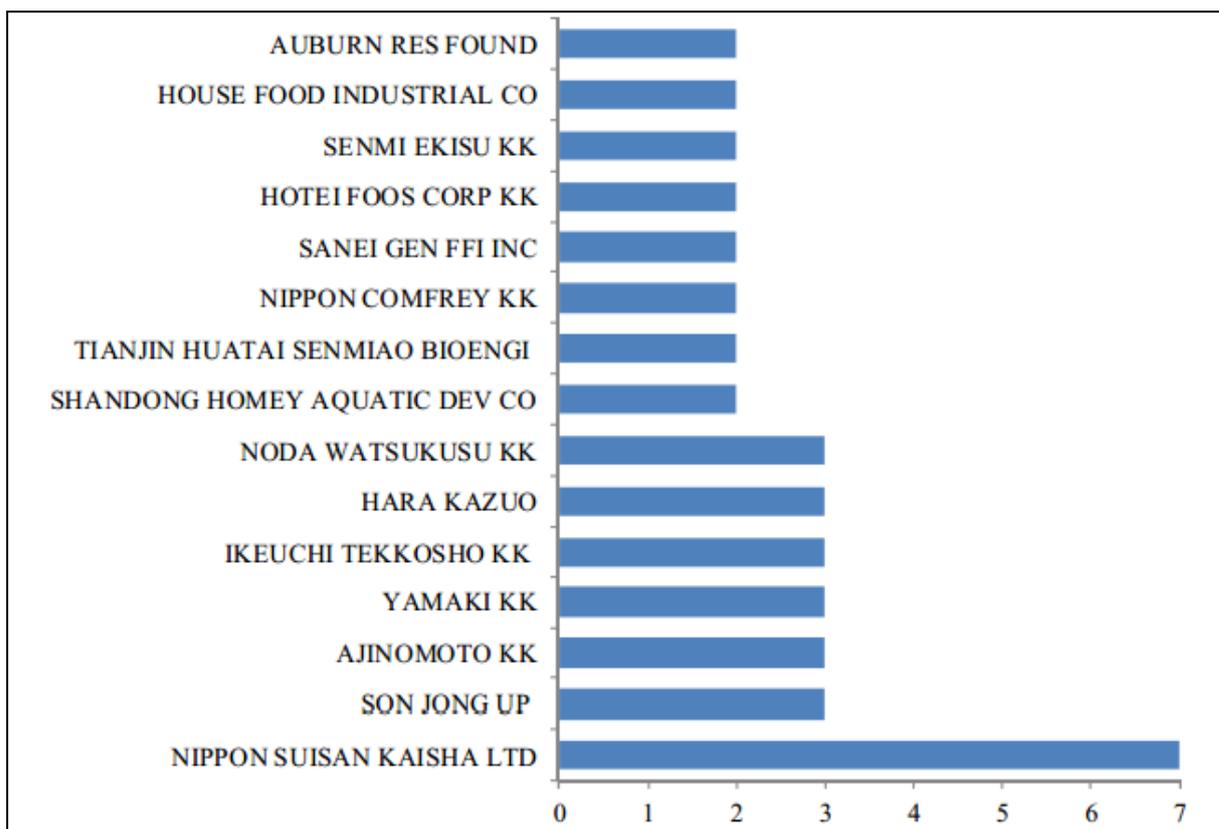


Figura 5: Detentores dos depósitos de patente, relacionados a produtos de marisco no período entre 1971 e 2012. Fonte: Autoria própria, 2013.

Pôde-se observar que a maioria dos inventores e depositantes das patentes de produtos de marisco são provenientes de países asiáticos. De acordo com Ruiz (2008), os países asiáticos apresentam um elevado crescimento de sua quota mundial de patentes que se deve a um forte dinamismo tecnológico.

Ao analisar as patentes depositadas foi possível verificar as principais áreas de aplicação que envolve o marisco e as tecnologias empregadas. A Figura 7 exhibe as principais áreas tecnológicas de aplicação do marisco. Do total de patentes analisadas, 88,02% estão relacionadas à área da Indústria Alimentícia, 7,83% relacionados ao uso desse produto na Agronomia e Veterinária, 1,38% relacionadas a Indústria Farmacêutica e 2,76% aplicadas em outras áreas.

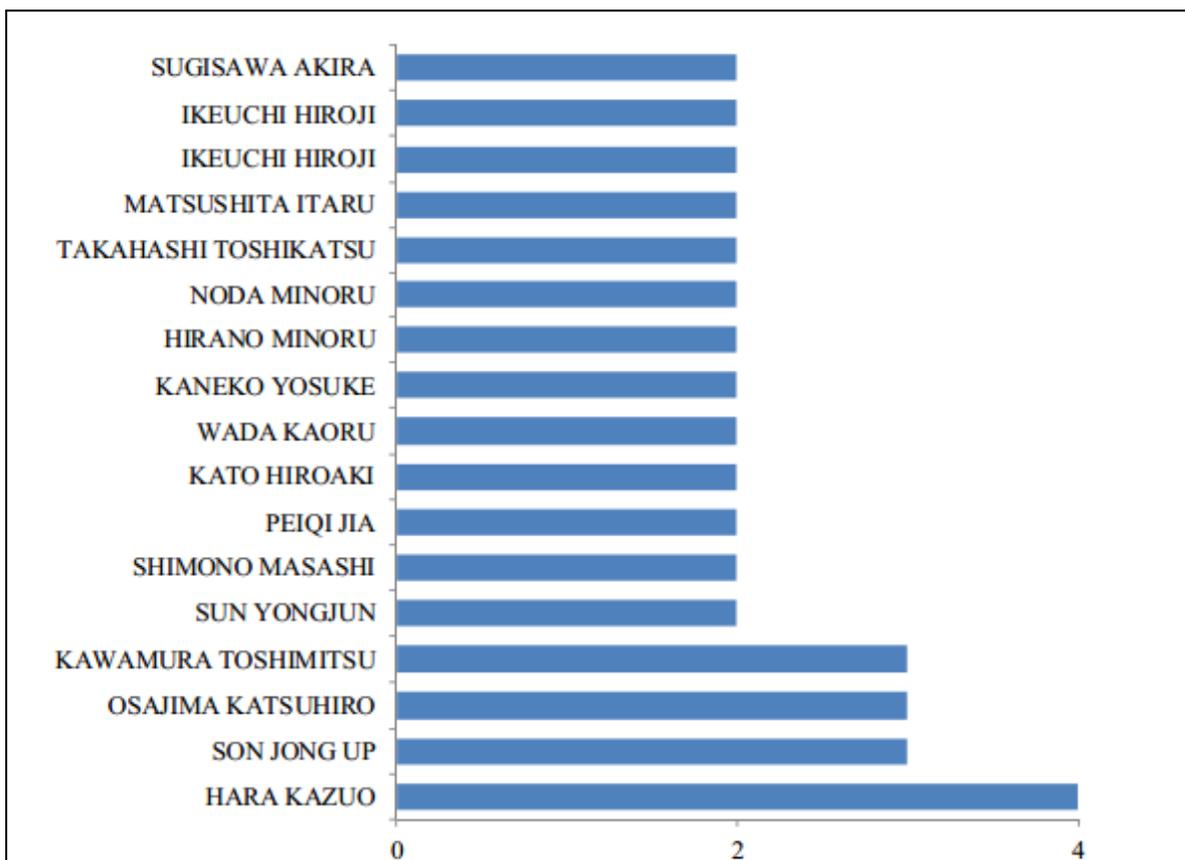


Figura 6: Inventores com maior número de patentes. Fonte: Autoria própria, 2013.

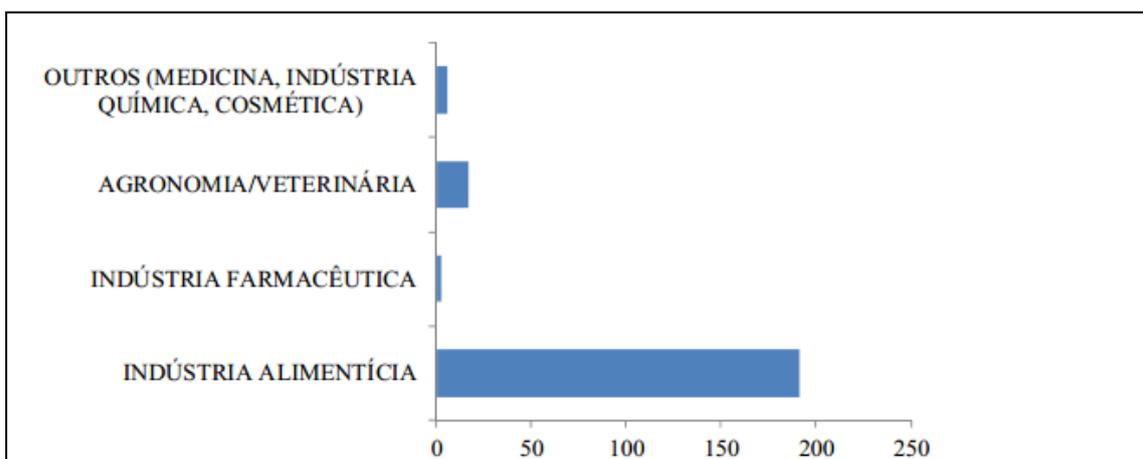


Figura 7: Distribuição dos documentos de patentes relacionados a mariscos e tecnologias correlatas depositadas por área de aplicação. Fonte: Autoria própria, 2013.

Do total de patentes depositadas em relação à Indústria Alimentícia, 73,30% relaciona-se a inovação tecnológica, 11,52% relaciona-se a produtos que sofreram processamento térmico, 7,33% estão relacionadas ao uso do marisco como aditivo alimentar, 3,66% empregados na biotecnologia e 2,09%

tanto utilizadas como alimento funcional como para elaboração de embalagem (Figura 8).

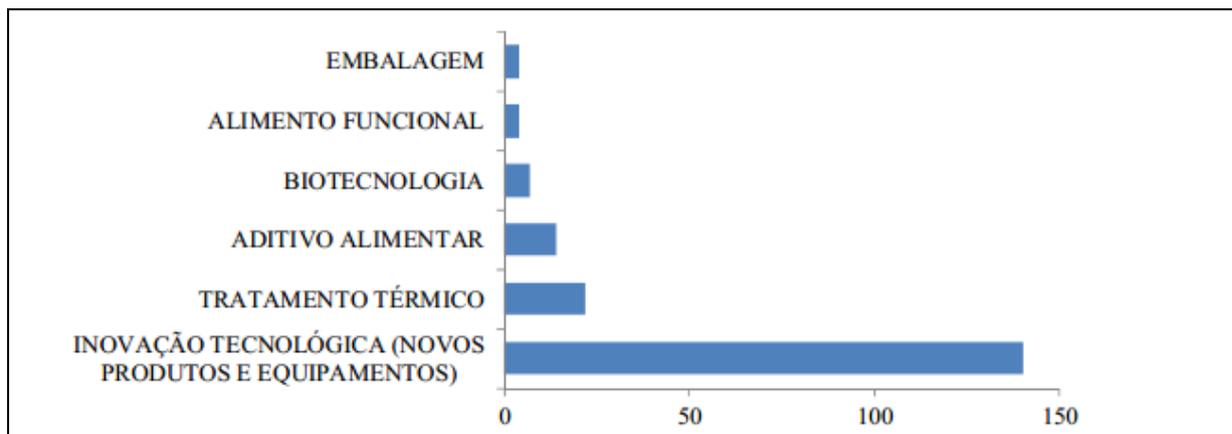


Figura 8: Distribuição dos documentos de patentes relacionados a mariscos nas subáreas da indústria alimentícia. Fonte: Autoria própria, 2013.

Observou-se um alto percentual de patentes depositadas na área da Indústria alimentícia, especificamente aquelas que envolvem a Inovação tecnológica. Segundo Bispo et. al., (2004) em várias partes do mundo, a exploração do marisco é voltada para a produção do alimento e a sua prática tem se intensificado por serem fontes expressivas de nutrientes como as proteínas e minerais. Sendo assim, tecnologias têm sido empregadas, com o objetivo de eliminar as perdas e riscos destas matérias-primas tão perecíveis, de modo a levá-las ao mercado consumidor de forma aceitável, segura e com produção economicamente compatível com a realidade do local de captura.

Verificou-se ainda um percentual significativo do emprego do tratamento térmico nos mariscos. Segundo Cordeiro et. al. (2007), tais tratamentos, bem como processos de conservação mediante refrigeração e congelamento podem alterar fisicamente o marisco e promover alterações em vários componentes. O tratamento térmico quando realizado em condições de higiene e de forma eficiente diminui a carga microbiana inicial presente no produto (NASCIMENTO et. al., 2011). A refrigeração retarda as atividades microbianas já existentes e impede o surgimento de novos agentes deteriorantes, promovendo a manutenção das características sensoriais, enquanto que o congelamento prolonga o tempo de conservação, uma vez que diminui ou paralisa a deterioração causada por microrganismos, enzimas ou agentes químicos,

sendo um dos melhores métodos para manter a cor, o aroma, a aparência do alimento, além de preservar a integridade dos nutrientes (CORDEIRO et. al., 2007).

Além disso, foi observado que os mariscos são utilizados como aditivos alimentares, como agente de coloração ou melhoradores de sabor e qualidade. Os aditivos alimentares têm sido adicionados aos alimentos a fim de conservá-los, intensificar o sabor ou melhorar o aspecto visual, largamente utilizado pela indústria alimentar e uma constante na dieta humana (GONÇALVES et. al., 2009).

CONCLUSÃO

A realização desse trabalho evidenciou que o uso do marisco na formulação e processamento de novos produtos está em fase exploratória, em função das perspectivas positivas relacionadas ao valor nutricional desse alimento. Observamos que o volume de produção de mariscos concentra-se principalmente nos países asiáticos, assim como o consumo e o investimento tecnológico, este, traduzido aqui, pelo grande número de patentes depositadas nesses países.

Observou-se também que a principal área de utilização que envolve o marisco e as tecnologias empregadas concentra-se na área da indústria alimentícia, especificamente naquelas que envolvem a inovação tecnológica.

As perspectivas quanto à utilização do marisco na indústria de alimentos são as melhores possíveis, em função do grande valor nutricional e potencialidade de uso em outras áreas, essa perspectiva está disponível para todos os países.

Embora só tenha sido encontrada uma patente referente à pesquisa realizada e apenas na base de dados do INPI, o Brasil também apresenta grande potencial para explorar todas as áreas referentes ao pescado, como aumentar o consumo dessa fonte de proteína pela população, ampliar metodologias de formulação, processamento e conseqüentemente a realização de patentes de produtos a base de pescado.

O momento atual pelo qual passa o país, com grandes incentivos à pesquisas, projetos e tecnologias inovadoras possibilitam uma maior interação e aproximação entre universidades e empresas contribuindo para amadurecer e ampliar o sistema de proteção da propriedade intelectual na forma de patentes e conseqüentemente de transferência de tecnologia e inovações do país.

REFERÊNCIAS

AVEIRO, M. V. **Análise nutricional, microbiológica e histológica do berbigão *Anomalocardia brasiliana* da Reserva extrativista marinha do Pirajubaé (Remapi)**. 2007. 77f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC,. 2007.

BISPO, E. S.; SANTANA, L. R. R.; CARVALHO, R. D. S.; ANDRADE, G.; LEITE, C. C. Aproveitamento industrial de marisco na produção de linguiça. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 664-668, 2004.

BORDIGNON, A. C.; SOUZA B. E.; BOHNENBERGER L.; HILBIG C. C.; BOSCOLO W.; FEIDEN A. Elaboração de croquete de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) a partir de CMS e aparas do corte em 'V' do filé e sua avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. **Maringá** v. 32, n. 1, p. 109-116, 2010.

BRASIL. Brasília. Lei nº30691 de 29 de março de 1952. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. RIISPOA: Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. 1997.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA. 2008. **Plano Mais Pesca e Aquicultura. Plano de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/mpa/seap/html/Plano%20de%20Desenvolvimento/Carta_lha_SEAP_final.pdf>. Acesso em 10 de outubro de 2013.

BURGER, J. Fishing, fish consumption and awareness about warnings in a university community in central New Jersey in 2007, and comparisons with 2004. **Environmental Research**, v. 108, n. 1, p. 107-16, 2008.

CORDEIRO, D.; LOPES, T. G. G.; OETTERER, M.; PORTO, E.; GALVÃO, J. A. Qualidade do Mexilhão Perna na submetido ao processo combinado de cocção, congelamento e armazenamento. **Boletim CEPPA**, v. 25, n. 1, p. 165-179, 2007.

ECEN. Um Modelo de Desenvolvimento Nacional - Economia e Energia. Texto para discussão. ersão de 17/ 01/ 2007. Disponível em:

<http://ecen.com/eee57/eee57p/um_modelo_de_desenvolvimento_nacional.htm>. Acesso em: 10 out. 2013.

FAO. **Fisheries and aquaculture department, Japan**, 2009. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_japan/en>. Acesso em: 10 out. 2013.

FAO. **Garantia da qualidade dos produtos da pesca** - Documento Técnico sobre as Pescas. N.334. Roma, FAO. 2008. 176p. Disponível em: <<http://www.fao.org/DOCREP/003/T1768P/T1768P00.HTM.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2013.

FAO. Pesca e Departamento da Aquicultura. **O Estado Mundial da Pesca e da Aquicultura** - 2010 SOFIA. Disponível em:<<http://www.fao.org>>. Acesso em: 10 out. 2013.

GONÇALVES, A. A.; PASSOS, M. G.; BIEDRZYCKI, A. A percepção do consumidor com relação à embalagem de pescado: estudo de caso com os alunos do curso de Engenharia de Alimentos. **Estudos Tecnológicos**, v. 5, n. 1, p. 14-32, 2009.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed. 711p. 2005.

KUPFER, D.; TIGRE, P. Cap.2: Prospecção Tecnológica – Modelo Senai de Prospecção documento metodológico, Montevideu. OIT/CINTERFOR. 2004.

LIRA, G. M.; MANCINI FILHO, J.; SANT'ANA, L. S.; TORRES, R. P.; OLIVEIRA, A. C.; OMENA, C. M. B.; SILVA NETA, M. L. Perfil de ácidos graxos, composição centesimal e valor calórico de moluscos crus e cozidos com leite de coco da cidade de Maceió-Al. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 40, n. 4, p. 529-237, 2004.

MACHADO, B. A. S.; CRUZ, L. S.; NUNES, S. B.; GUEZ, M. A. U.; PADILHA, F. F. Estudo prospectivo da própolis e tecnologias correlatas sob o enfoque em documentos de patentes depositadas no Brasil. **Revista Geintec**, v. 2, n. 3, p. 221-235, 2012.

NASCIMENTO, V. A.; MITTARAQUIS, A. S. P.; TRAVÁLIA, B. M.; SANTOS, R. C. A.; NUNES, M. L.; AQUINO L. C. L. Qualidade Microbiológica de Moluscos Bivalves - Sururu e Ostras submetidos a tratamento térmico e estocagem congelada. **Scientia Plena**, v. 7, n. 4, 2011.

NISSUI. Disponível em :<<http://www.nissui.co.jp/english/product/index.html>>. Acesso em: 1 set. 2013.

QUINTELLA, C. M.; MEIRA, M.; GUIMARÃES, A. K.; TANAJURA, A. S.; SILVA, H. R. G. Prospecção tecnológica como uma ferramenta aplicada em ciência e tecnologia para se chegar à inovação. **Revista Virtual de Química**, v. 3, p. 406-415, 2011.

RUIZ, A. U. Persistência versus mudança estrutural da especialização tecnológica do Brasil. **Economia e Sociedade**, v. 17, n. 3, p. 403-427, 2008.

SARTORI, A. G. O.; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 19, n. 2, p. 83-93, 2012.

SEAP/PR, Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca. Pescado Fresco. 2007. Disponível em: <http://www.abrasnet.com.br/pdf/cartilha_pescado.pdf>. Acesso em: 22 set. 2013.

SHIMA, W. T.; COSTA, A. J. D. Lei de Inovação Tecnológica. **Boletim de Conjuntura Economia & Tecnologia**, Ano 01. v. 2, 2005.

SILVA, A. F. **Pesca artesanal: seu significado cultural**. Ateliê Geográfico, Goiânia-GO, v. 1, n. 6, p. 119-136, 2009. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/atelie/article/viewArticle/6259>>. Acesso em: 05 set. 2013.

SILVA, P. C. S.; SILVA, N. L. S.; FEIDEN, A.; ZONIN, W. J.; LEONEL, A. P. S.; SILVA, A. M.; UTECH, C. Diagnóstico da Piscicultura de Tanques em Marechal Cândido Rondon, PR. **Revista Varia Scientia Agrárias**, v. 3, n. 1, p. 103-118, 2013.

UEHARA, A. R. **A política externa do Japão no final do século XX: o que faltou?** São Paulo. Annablume. Fundação Japão, 2003. 268p.

USDA. United States Departamento of Agriculture. China, **República popular de produtos da Pesca anual**. China, Peoples Republic of Fishery Products Annual 2008, Jorge Sanchez, Wu Xinping, and Angie Han. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/gainfiles/200901/146327008.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2013.

CAPÍTULO 3 – ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE HAMBÚRGUERES PRODUZIDOS COM MARISCO (*Mytella charruana*) E PEIXE (*Mugil cephalus*).

*PREPARATION AND CHARACTERIZATION PHYSICAL CHEMISTRY, MICROBIOLOGICAL AND SENSORY OF BURGERS PRODUCED WITH SEAFOOD (*Mytella charruana*) AND FISH (*Mugil cephalus*).*

Sirlana Silva de Assis¹; Eliete da Silva Bispo², Ryzia de Cassia Vieira Cardoso², Maria de Fatima Bonfim³,

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos (PGALI), Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia (UFBA).

² Professor (a) do Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos (PGALI), Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia (UFBA).

³ Técnica em Química, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia (UFBA).

RESUMO

O sururu (*Mytella charruna*) e a tainha (*Mugil cephalus*) são espécies abundantes no Brasil, porém o consumo de pescados é ainda pequeno no país, devido à falta de produtos de fácil preparo e conveniência, como os alimentos congelados. O desenvolvimento de produtos à base de sururu é uma alternativa para agregar valor e aumentar o consumo. Esse trabalho teve por objetivos elaborar hambúrgueres de sururu e avaliar os efeitos na qualidade do hambúrguer em diferentes proporções de peixes e na presença de suco de limão; caracterizá-los quanto aos parâmetros microbiológicos e avaliar sua aceitabilidade geral e intenção de compra com a participação de 55 provadores. Todos os 12 tratamentos elaborados apresentaram teores de proteínas acima de 15% e teores de lipídeos inferiores a 5%. Os tratamentos diferiram significativamente quanto ao teor de umidade e cinzas, nas diferentes proporções de peixe e na presença do suco de limão. Quanto aos padrões microbiológicos, tanto o sururu quanto o peixe e todos os tratamentos atendiam a preconização da legislação brasileira para hambúrgueres produzidos com pescado, para a presença de coliformes a 45°C, estafilococos coagulase positiva e ausência de *Samonella* spp. Os valores obtidos de TVB-N (Nitrogênio de Bases Voláteis Totais) nos 12 tratamentos foram inferiores a 30 mg N.100 g⁻¹. Houve diferença significativa entre os tratamentos na presença e ausência do suco de limão, em relação à capacidade de retenção de água e rendimento de cocção, independente da proporção de peixe utilizadas nos tratamentos. Observou-se que o hambúrguer de sururu apresentou elevados teores de importantes ácidos graxos, tais como 32,65% de ácido palmítico. Os hambúrgueres com peixe em sua formulação apresentaram coloração clara (maior L*) e menos esverdeada (menor a*) do que aqueles continham apenas sururu. Não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos para aceitabilidade global e intenção de compra. Revelando que mais de 90,91% dos consumidores que participaram do teste tinham a intenção de comprar os produtos, se os encontrassem à venda.

Palavras-chave: molusco bivalve, fishburger, inovação tecnológica.

1. INTRODUÇÃO:

O peixe é a proteína de maior produção e consumo do mundo. Sua produção mundial foi 145,1 milhões de toneladas em 2009. Nesse mesmo ano, o consumo de pescados no mundo foi de 116.960 mil t, valor superior a 17 kg por habitante. No Brasil, a média de consumo *per capita* foi bastante inferior, ficando em torno de 9 kg, enquanto a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda um consumo de 12 kg/hab/ano (FAO, 2010). No entanto, o consumo brasileiro nos últimos três anos aumentou para 11,17 kg (BRASIL, 2013).

Dentro da aquicultura, a maricultura (produção de moluscos) merece especial destaque, tendo aumentado ao longo dos anos, juntamente com o crescimento da população. No entanto, o valor da produção de moluscos bivalves no mundo se apresenta de forma irregular, pois nem sempre é possível ser estimado devido ao encerramento ocasional de medidas de gestão da pesca impostas como segurança, as alterações na qualidade da água e recolha destes ser artesanal, e muitas vezes comercializado sem registros. Mas estas espécies mostram grande interesse no nível da culinária, integrada na cozinha tradicional de várias regiões e alguns pratos tradicionais (SILVA; BATISTA, 2008; OLIVEIRA, 2012).

Na Europa, em 2010, a produção de bivalves foi responsável por 26,1 % da produção aquícola total, tendo Portugal, aumentado 17% em quantidade e 27% em valor em relação a 2009 (FAO, 2012).

O Brasil possui um enorme potencial para a produção de peixes e mariscos dispondo de um litoral de cerca de 8.000 km. Apesar da crescente emergência da maricultura no país, há dificuldades para consolidação de sua posição como produtor mundial porque existe um déficit no controle higiênico-sanitário destes animais e das áreas em que são cultivados (LEAL & FRANCO, 2008).

Frente à competição Das indústrias de alimentos, e para atender às demandas dos consumidores, a pesquisa tecnológica relacionada ao desenvolvimento de novos produtos tem sido cada vez mais comum. Deste modo a elaboração de um hambúrguer de pescados, fornecerá ao mercado de

alimentos um produto inovador com qualidade nutricional, além de diversificar os produtos de pescados, e aumentar seu consumo no mundo.

A *Mytella charruana* é um molusco bivalve (subclasse Pteriomorphia), também, conhecido como *M. falcata*, *M. guyanensis* e *M. arciformis strignata*, que apresenta uma distribuição mundial (BOUDREAUX; WALTERS, 2006). Bem como, o peixe (*Mugil cephalus*), ambos são comumente alvos de pescadores em regiões de manguezais, constituem excelente matéria prima para elaboração de novos produtos.

O uso de suco de limão no preparo de alimentos, justifica-se por conferir um melhor sabor, diminuir o pH e a carga microbiana no produto (AUN et al., 2011).

Diante do exposto e da inexistência de trabalhos com mariscos para elaboração de hambúrguer, o presente estudo teve como objetivos desenvolver formulações de hambúrgueres de sururu, avaliar as interações entre as diferentes proporções de peixe na formulação do produto, presença de suco de limão, e a qualidade dos produtos quanto aos parâmetros físico-químicos, microbiológicos e sensoriais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Materiais, Formulações e Processamento.

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos da Escola de Nutrição e no Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia.

Para a formulação dos hambúrgueres foi utilizada como matéria-prima o sururu (*Mytella charruana*) e a Tainha (*Mugil cephalus*), provenientes de São Francisco do Conde – BA. O sururu foi adquirido já desconchado e foi submetido por 3 (três) vezes à lavagem em água quente, para retirada de possíveis sujidades. O peixe foi esviscerado, retirada a escama, cabeça, espinha e calda, sendo aproveitado apenas o filé. A carne limpa do peixe e o sururu foram então trituradas e homogeneizadas, separadamente, em liquidificador industrial com lâmina de 10 mm de diâmetro, num ambiente climatizado a 18°C. Para formulações dos hambúrgueres foi elaborado um

delineamento fatorial do tipo 3x2x2, onde foram testadas duas formulações (F1 e F2) com adaptações, baseadas em SEABRA et al., 2002 e MARENGONI et al., 2009 (Tabela 1).

Tabela 1. Formulações de hambúrgueres segundo a literatura consultada, com adaptações*.

Ingredientes (%)	Formulações	
	Seabra et al., 2002 (F1)	Marengoni et al., 2009 (F2)
Sururu	89,5	89,5
Água	8	6
Farinha de Aveia	2	2
Mix de condimentos	0,5	2,5

* Mix de condimento = Sal, coentro, alho e cebola.

Estas formulações foram associadas a 3 (três) proporções de peixe (0%, 25%, 50% em relação ao peso do sururu) e associados também à presença e ausência de suco de limão (4% decrescido da proporção da água), totalizando 12 tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2. Formulações dos 12 tratamentos de hambúrgueres elaborados com sururu.

Tratamentos	Ingredientes (%)					
	Sururu	Peixe	Água	Farinha de aveia	Mix de Condimento	Suco de Limão
F1P0SL	89,5	0	8	2	0,5	0
F1P0CL	61,57	27,93	8	2	0,5	0
F1P25SL	44,75	44,75	8	2	0,5	0
F1P25CL	89,5	0	4	2	0,5	4
F1P50SL	61,57	27,93	4	2	0,5	4
F1P50CL	44,75	44,75	4	2	0,5	4
F2P0SL	89,5	0	6	2	2,5	0
F2P0CL	61,57	27,93	6	2	2,5	0
F2P25SL	44,75	44,75	6	2	2,5	0
F2P25CL	89,5	0	2	2	2,5	4
F2P50SL	61,57	27,93	2	2	2,5	4
F2P50CL	44,75	44,75	2	2	2,5	4

*As formulações denominadas F1 são aquelas originadas da formulação de Seabra et al., (2002) e as F2 são as formulações originadas de Marengoni et al., (2009).

Os códigos seguintes correspondem à proporção de peixe no tratamento, onde P0 = 0% peixe, P25 = 25% peixe, P50 = 50% peixe. E CL e SL, correspondem a presença ou ausência do suco de limão (CL = com limão, SL = sem limão).

Todos os ingredientes, matéria-prima (sururu e peixe), aveia, sal, coentro, alho, cebola, água e suco de limão, foram homogeneizados no mesmo

liquidificador. Os hambúrgueres, pesando 60 g, foram moldados manualmente com o auxílio de molde circular de 9 cm de diâmetro, embalados em papel filme e caixas de papelão parafinado, e congelado a – 20°C até o momento das análises.

2.2 Caracterização Microbiológica

A etapa das análises microbiológicas visou verificar a presença dos micro-organismos estafilococos coagulase positiva, *Samonella* spp. e coliformes a 45° exigidas pela RDC nº12 de janeiro de 2001, conforme dispõe o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001). Utilizando os procedimentos preconizados pela *American Public Healt Association* – APHA (2005).

2.3 Caracterização Química e Físico-Química

2.3.1 Composição Centesimal

Os teores de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos do sururu, do peixe e dos hambúrgueres crus foram analisados seguindo o método AOAC *International* (AOAC, 1995).

2.3.2 Ácidos graxos

A extração lipídica foi realizada pelo método de Bligh & Dyer, (1959). O perfil de ácidos graxos do sururu foi determinado pelo método de cromatografia gasosa em coluna capilar aplicado aos ésteres metílicos de óleo, segundo Joseph e Ackman, (1992). A quantificação de ácidos gordos, expresso em miligramas por grama de lipídeos, foi realizada por adição de padrão interno (C23: 0, Sigma®, Estados Unidos) e o cálculo dos lipídeos extraídos de acordo com a Equação 6. Rendimentos reportados foram em média de três extrações em replicado (NASCIMENTO et al 2013).

Concentração (mg/g) = $(A_x \times W_{is} \times CF_x) \div (A_{is} \times W_s \times FC) \times 1000$
(Equação 6)

Onde: Ax: Área de espíada de ácido gordo metil éster no cromatograma da amostra; Sb: Peso (mg) do padrão interno adicionado à amostra; FC: Fator de conversão do éster metílico de ácidos gordos de ácido gordo; Ais: Espaço

de éster metílico de padrão interno de auge dos ácidos graxos no cromatograma da amostra; WS: O peso da amostra (mg); CFx: Correção de fator de resposta de cada éster metílico de detector de ionização de ácidos graxos, em relação ao C23: 0.

2.3.3 pH, acidez e N-BVT (Nitrogênio de Bases Voláteis Totais)

Foram realizadas determinações de pH e TVB-N, nas amostras de sururu e peixe, e nos hambúrgueres crus além do pH e TVB-N, foi determinada a acidez titulável seguindo as determinações contidas no Manual de métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (ZENEBON et al., 2008).

2.3.4 Características de Cozimento

Após descongelamento a 4°C por 12 horas, os hambúrgueres foram cozidos, em *Grill* modelo (Multi Grill Britânia 1200W) segundo a metodologia descrita por Bochi et al. (2008).

O percentual de rendimento na cocção e a capacidade de retenção de umidade foram determinados como descrito por Alesson - Carbonell et al. (2005). O peso dos hambúrgueres foi medido antes e após o processo de cozimento em seis hambúrgueres de cada formulação. Sendo calculados do seguinte modo:

$$\text{Rendimento na cocção (\%)} = \frac{\text{peso cozido} \times 100}{\text{peso cru}}$$

$$\text{Retenção de umidade (\%)} = \frac{\text{peso cozido} \times \% \text{ umidade do hambúrguer cozido} \times 100}{\text{peso cru} \times \% \text{ umidade do hambúrguer cru} \times 100}$$

2.4 Caracterização da Cor

A medição da cor das amostras cruas de hambúrgueres foi realizada em colorímetro portátil (Konica Minolta CR-400, Osaka, Japão). Operando no sistema CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) para os parâmetros L*, a*, b*, C* e h. Esta medida foi repetida em cinco locais selecionados aleatoriamente para cada um hambúrguer de sururu das doze tratamentos.

2.5 Caracterização Sensorial

Os 12 (doze) tratamentos foram avaliados sensorialmente através do teste de aceitabilidade global, através da escala hedônica de 9 pontos, segundo metodologia citada por Anzaldúa-Moralez (1994), cujos extremos ancoram nos termos “1 - desgostei muito” e “9 - gostei muito”. Além disso, foi aplicado o teste de intenção de compra do produto utilizando uma escala hedônica de categorias, cujos extremos ancoram nos termos “1 – certamente compraria” e “5 – certamente não compraria” (Anexo A).

As amostras foram analisadas por uma equipe de 55 provadores não treinados, escolhidos em função de gostarem e serem consumidores de pescado, compostos por pessoas com idade entre 17 e 58 anos. Cada julgador recebeu $\frac{1}{4}$ de cada formulação de hambúrguer (aproximadamente 20 g), em pratos de isopor, codificados com números de três dígitos, em ordem aleatória, acompanhados de um copo de água para ser utilizado pelo provador entre as amostras, para limpeza das papilas gustativas.

Em cumprimento a Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 1996), o presente trabalho, faz parte do Projeto “A cadeia produtiva da pesca em comunidades de São Francisco do Conde-Ba: estratégias para transferência de tecnologias e promoção da saúde da mulher”, foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Nutrição, da Universidade Federal da Bahia e aprovado sob parecer N° 0020/2012.

2.6 Análise Estatística

Os dados das determinações químicas, físico-químicas, microbiológicas e sensorial foram submetidos à análise de variância (ANOVA), para avaliar a existência de diferenças significativas entre os tratamentos. Estas diferenças foram analisadas através do teste de Tukey, ao nível de erro de 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Sisvar® 5.3.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Caracterização Microbiológica

Pode-se verificar na Tabela 3 que nas matérias primas (sururu e peixe), o teor de coliformes a 45 °C era zero e aumentou durante o processamento, após a adição dos demais ingredientes (*mix* de condimento, farinha de aveia, suco de limão e/ou água).

Entretanto a contagem de coliformes a 45 °C, nos hambúrgueres estavam dentro do limite estabelecido na RDC n° 12 (BRASIL, 2001), ou seja, $< 10^3$ NMP.g⁻¹ para produtos à base de pescado refrigerados ou congelados (hambúrgueres e similares), não sendo isolada a bactéria *E. coli* (testemunha segura da contaminação de origem fecal). Os resultados obtidos para matéria prima se assemelham a MELLO et al. (2012), que também não encontrou coliformes a 45 °C em suas amostras.

Tabela 3. Contagem de coliformes a 45 °C, (NMP/g) de bactérias *Staphylococcus aureus*, e *Salmonella* na matéria prima e nos tratamentos.

Matéria-prima e tratamentos	Coliformes Totais (NMP/g)	<i>Staphylococcus</i> (UFC/g)	<i>Salmonella</i> spp.
Peixe	Ausente	Ausente	Ausente
Sururu	Ausente	Ausente	Ausente
F1P0SL	2,1x10	1,0x10 ²	Ausente
F1P0CL	1,3 x10	1,0x10 ²	Ausente
F1P25SL	1,8x10	1,0x10 ²	Ausente
F1P25CL	1,5x10	1,0x10 ²	Ausente
F1P50SL	1,1x10	1,0x10 ²	Ausente
F1P50CL	1,2x10	1,0x10 ²	Ausente
F2P0SL	1,4x10	1,0x10 ²	Ausente
F2P0CL	1,7x10	1,0x10 ²	Ausente
F2P25SL	1,2x10	1,0x10 ²	Ausente
F2P25CL	1,1x10	1,0x10 ²	Ausente
F2P50SL	1,7x10	1,0x10 ²	Ausente
F2P50CL	1,3x10	1,0x10 ²	Ausente

*As formulações denominadas F1 são aquelas originadas da formulação de Seabra et al., (2002) e as F2 são as formulações originadas de Marengoni et al., (2009).

Os códigos seguintes correspondem à proporção de peixe no tratamento, onde P0 = 0% peixe, P25 = 25% peixe, P50 = 50% peixe. E CL e SL, correspondem à presença ou ausência do suco de limão (CL = com limão, SL = sem limão).

A presença desses micro-organismos pode evidenciar falha na etapa da mistura, por isso a importância do manipulador em todas as etapas da produção de alimentos, uma vez que estes podem ser facilitadores de

contaminação, refletida na higiene pessoal, e dos equipamentos e utensílios (GORMLEY et al., 2011). Mas também pode ser justificada pela carga microbiana já existente nesses ingredientes.

Outra bactéria relacionada essencialmente aos manipuladores é a *Staphylococcus aureus*, que habita frequentemente a nasofaringe do ser humano, a partir da qual pode facilmente contaminar as mãos do homem e penetrar no alimento, causando a intoxicação alimentar estafilocócica, tornando-se terceiro patógeno comumente associado a envenenamento de alimentos (HAVELAAR et al., 2010).

Não foram encontrados contagem de *Staphylococcus aureus* nas amostras de peixe e sururu, já as amostras de hambúrgueres analisadas, todas apresentaram $1,0 \times 10^2$ UFC/g de *S. aureus*, entretanto atendem ao padrão estabelecido pela legislação de 10^3 UFC/g, os resultados foram inferiores a Najed et al. (2014) que encontrou inicialmente $2,6 \times 10^6$ UFC/g da mesma bactéria em hambúrgueres de carne, mas superior ao encontrado por Mello et al. (2012), que ao avaliar amostras de “fishburgers” elaboradas com polpa e surimi de tilápia obtidos a partir do espinhaço residual da linha de filetagem, não encontrou *S. aureus* em nenhuma das suas formulações.

Para todas as formulações, os resultados para *Salmonella* spp. foram negativos (Tabela 19). Este resultado permite afirmar que, além da ausência deste micro-organismo na matéria-prima, o processamento conduzido permitiu manter está condição de ausência no produto, uma vez que o microrganismo em questão habita o trato intestinal e sua presença indica uma provável contaminação fecal de fonte humana ou animal (BARROS et al., 2003). Segundo a legislação RDC nº 12, o alimento analisado deve apresentar ausência em 25g do produto (BRASIL, 2001).

3.2 Caracterização Química e Físico-Química

Centesimal

A Tabela 4 apresenta a composição centesimal das principais matérias-primas utilizadas; peixe e sururu, para a elaboração dos hambúrgueres.

Tabela 4. Composição centesimal do peixe e do sururu utilizados na elaboração dos hambúrgueres.

	Composição (%)				
	Proteínas	Lipídeos	Umidade	Cinzas	Carboidratos
Peixe	18,16±0,34 ^a	3,44±0,53 ^b	77,17±0,64 ^a	1,15±0,18 ^a	0,08±0,65 ^a
Sururu	16,72±0,72 ^a	2,38±0,41 ^a	78,01±0,33 ^a	2,65±0,21 ^b	0,34±0,36 ^a

Os resultados são expressos em média ± desvio-padrão. Médias com diferentes letras minúsculas na mesma coluna diferem significativamente ($p < 0,05$) entre si, segundo o Teste de Tukey.

Segundo a legislação vigente, um produto só é considerado hambúrguer, se o mesmo atender as seguintes características físico-químicas: 23% de gordura (máxima), 15% proteína (mínima) e 3% de carboidrato (BRASIL, 2000). De acordo com os resultados, os teores de proteínas de todas as formulações de hambúrgueres estudadas encontram-se acima do valor mínimo exigido pela legislação brasileira (Tabela 4).

Tabela 5. Valores médios da composição centesimal dos 12 tratamentos de hambúrgueres de *Mytela charruana*.

Formulações	Composição (%)			
	Proteínas	Lipídeos	Umidade	Cinzas
Peixe	16,8±0,54 ^a	2,55±0,05 ^b	75,95±0,17 ^b	1,57±0,89 ^a
Sururu	17,1±0,81 ^a	2,80±0,14 ^b	76,34±0,57 ^a	1,56±0,74 ^a
F1P0SL	17,2±0,46 ^a	3,09±0,28 ^a	77,93±0,16 ^a	1,51±0,59 ^a
F1P0CL	16,5±0,50 ^a	2,59±0,11 ^b	74,33±0,33 ^b	1,82±0,50 ^a
F1P25SL	16,8±0,33 ^a	2,74±0,44 ^b	74,82±0,17 ^b	1,74±0,17 ^a
F1P25CL	17,2±0,44 ^a	3,17±0,17 ^a	77,11±0,27 ^a	1,57±0,11 ^b
F1P50SL	16,9±0,21 ^a	2,54±0,17 ^b	73,06±0,71 ^b	2,85±0,27 ^a
F1P50CL	17,0±0,52 ^a	2,60±0,28 ^b	75,10±0,42 ^a	2,59±0,66 ^a
F2P0SL	17,6±0,26 ^a	3,10±0,55 ^a	76,61±0,53 ^a	1,57±0,53 ^b
F2P0CL	17,0±0,60 ^a	2,59±0,27 ^b	72,52±0,26 ^b	2,36±0,26 ^a
F2P25SL	16,8±0,55 ^a	2,56±0,57 ^b	75,04 ±0,15 ^a	1,79±0,55 ^b
F2P25CL	17,0±0,45 ^a	3,14±0,10 ^a	75,45±0,37 ^a	1,57±0,51 ^b

Os resultados são expressos em média ± desvio-padrão. Médias com diferentes letras minúsculas na mesma coluna diferem significativamente ($p < 0,05$) entre si, segundo o Teste de Tukey.

O teor de proteína obteve o valor mínimo de 16,57% e o máximo de 17,28%. Estes resultados foram superiores à Marengoni et al. (2009) que obtiveram para os teores de proteína bruta valores mínimo e máximo de 15,50 e 16,14% em *fishburguers* de Tilápia e aos *fishburguers* e *nuggets* de carpa do estudo Pereira et al. (2003) que obteve valores de proteína bruta de 7,69 a 15,44%, respectivamente.

Na legislação de alimentos nos Estados Unidos, a rotulagem de um produto como baixo teor de gordura requer menos que 10% e, aquele com o teor de gordura menor que 5% é classificado como extra magro (ARISSETO, 2003). A mesma legislação estabelece o máximo de 30% de gordura para hambúrgueres, enquanto a legislação brasileira estabelece o máximo de 23% de gordura (BRASIL, 2000).

Os hambúrgueres produzidos com sururu e Tainha apresentaram índice de lipídeos menores que 5%, podendo classificá-los como hambúrgueres extra magros. O baixo índice de gordura encontrado nos tratamentos (2,54 – 3,17%) se deve ao fato de que nas formulações não foi acrescentado nenhum percentual de gordura.

Os doze tratamentos obtiveram valores de lipídeos similares aos hambúrgueres elaborados com carne de avestruz apresentados no estudo de Souza et al. (2013) que encontraram teores de lipídeos que variaram de 0,58 a 4,99%, e valores inferiores aos hambúrgueres de carne comumente comercializados no Brasil, que contém em torno de 14% (SANCHES et al., 2013), e aos hambúrgueres de peixe de Jundiá elaborados por Bochi et al. (2008), que continham entorno de 6,05 a 7,24% de lipídeos.

Houve diferença significativa nos teor de lipídeos entre os tratamentos contendo 50% de peixe em suas formulações (Tabela 6).

Tabela 6. Valores médios do teor de lipídeos dos tratamentos nas diferentes proporções de peixe.

Lipídeos		
0 % de peixe	25 % de peixe	50 % de peixe
2,57 b	2,67 b	3,05 a

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Foi encontrado um total de 14 componentes nos lipídios totais no sururu (cozido em água para retirada da casca), com predominância dos ácidos graxos palmítico (16:0), com valor de 32,65%, timnodônico (20:5n-3) com 16,84% e palmitoléico (C16:1n-7) com 10,11% (Tabela 7). As diferentes taxas de ácidos graxos nos lipídeos dos pescados dependem de diversos fatores,

tais como hábitos alimentares, localização geográfica, temperatura ambiente, estação do ano etc (KOBBLITZ, 2001).

A composição de ácidos graxos nos alimentos é de grande importância, principalmente os poli-insaturados das famílias ômega-3 e ômega-6, aos quais se atribuem numerosos benefícios ao organismo humano (LIRA et al., 2004). Dos ácidos graxos saturados de maior importância para a saúde humana, os ácidos mirístico (C14:0), palmítico (C16:0) e esteárico (18:0) (MENEZES et al., 2014). Em relação aos ácidos graxos em questão, o sururu avaliado apresentou teores significativos destes, sendo 3,69% de ácido mirístico, 32,65% de palmítico e 8,13% de esteárico.

No presente estudo, o ácido palmítico, EPA – ômega 3 e oléico apresentaram teores mais elevados que os encontrados por Lira et al. (2004) que obtiveram resultados nas amostras cruas de sururu a predominância dos seguintes ácidos graxos: palmítico (27,06%), palmitoléico (11,94%), DHA - ômega 3 - (10,60%), esteárico (10,39%), EPA - ômega 3 - (8,67%), oléico (5,39%).

Tabela 7. Média e desvio padrão do perfil de ácidos graxos da *Mytella charruana* (n=3).

<i>Mytella Charruana</i>		
Ácidos Graxos	Concentração (mg/g)	%
C14:0	7,18±0,20	3,69
C15:0	2,23±0,19	1,14
C16:0	63,55±0,99	32,65
C16:1n7	19,68±0,53	10,11
C17:0	5,44±0,34	2,80
C18:0	15,82±0,82	8,13
C18:1n9	18,09±1,04	9,29
C18:2n6	5,66±1,15	2,91
C18:3n3	2,85±0,12	1,47
C20:1n9	2,21±0,55	1,13
C20:4n6	4,64±0,52	2,38
C20:5n3	32,77±0,30	16,84
C22:0	1,23±0,30	0,63
C24:1n9	13,31±0,74	6,84
TOTAL	194,66	100,00

O ômega 9 (oléico) é um ácido graxo tão importante quanto os ômegas 3 e 6 para a manutenção do metabolismo humano, estando presente no sururu avaliado em 9,29% da sua constituição total.

O ácido araquidônico (20:4n-6), da série n-6, um componente utilizado na síntese de prostaglandinas e outros compostos vitais, apresentaram 2,38% no sururu valor superior quando comparado com cabeças de tilápia (0,71%) encontrado por Visentainer *et al.* (2003).

A umidade dos hambúrgueres apresentou valores inferiores aos encontrados nos peixes e no sururu, que se justifica pela adição de farinha aveia à formulação (Tabela 8, 9 e 10). Amidos, tais como a tapioca e farinha de aveia têm sido utilizadas como material de enchimento de carne, pela sua habilidade de reter água, conferir sensação bucal similar à da gordura, ausência de sabor de cereais, além de contribuir com fibra dietética nesses produtos (SEABRA et al. 2002; JOLY e ANDERSTEIN, 2009).

O teor de umidade nos tratamentos foi influenciado pela presença de peixe, aumentando à medida que a porcentagem de peixe era maior, sendo significativo nas Formulações 1, apenas naquelas com 50% de peixe e nas Formulações 2, nas que não continham peixe (Tabela 8), sendo as Formulações 1 de maior umidade (Tabelas 8, 9 e 10), uma vez que a porcentagem de água nessa formulação é 8% maior que as Formulações 2 que contém 6%.

Tabela 8. Valores médios do efeito na umidade dos tratamentos nos dois tipos de formulações associados à adição de peixe.

	Umidade (%)		
	0 % de peixe	25 % de peixe	50 % de peixe
<u>Formulação 1</u>	74,68 aB	75,58 aB	77,72 aA
<u>Formulação 2</u>	72,79 bB	75,07 aA	76,03 bA

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Quando se adiciona suco de limão às formulações pode-se observar que o teor de umidade é menor (Tabela 9). Isto se deve ao fato de que, o acréscimo de 4% de suco de limão se dá pela diferença do percentual de água. Embora não haja diferença significativa na mesma formulação pra presença de limão, as Formulações 1 e 2 diferem entre si na presença e ausência do mesmo.

Tabela 9. Valores médios da umidade nos dois tipos de tratamentos de formulações de hambúrguer testado, para o efeito da presença do suco de limão.

	Umidade (%)	
	Formulação 1	Formulação 2
Sem suco de limão	76,74 aA	74,92 bB
Com suco de limão	75,42 aA	74,33 bB

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Ao observar o efeito do percentual de peixe com a presença do suco de limão (Tabela 10), constatou-se que a umidade aumenta e difere significativamente à medida que a proporção do peixe é maior nas formulações sem suco de limão e diminui com a presença do mesmo.

Tabela 10. Valores médios da umidade para interação entre as diferentes proporções de peixe e o efeito da presença do suco de limão.

	Umidade (%)		
	0 % de peixe	25 % de peixe	50 % de peixe
Sem suco de limão	74,50 aC	75,72 aB	77,27 aA
Com suco de limão	73,42 aB	74,93 aA	76,28 aA

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os tratamentos com e sem suco de limão, obtidos das Formulações 2, apresentaram maior teor de cinzas. A diferença estatística se deve a presença do suco de limão e menor proporção de água nas formulações F1 e maior proporção do *mix* de condimento (sal + especiarias) nas formulações F2 (Tabela 11).

Observa-se, também, que o teor de cinzas diminui à medida que a proporção de peixe é maior, isto se justifica pela característica da composição centesimal do peixe utilizado, que apresenta menor teor de cinzas que o sururu, logo quanto mais sururu conter a formulação, maior será o teor de cinzas.

Pereira et al. (2003), para o teor de cinzas obtiveram médias de 2,94 a 4,81%, valores superiores, portanto, aos observadas neste estudo, quando expressas no produto úmido.

Tabela 11. Valores médios do teor de cinzas para interação entre as diferentes filetagens de peixe e o efeito da presença do limão, nos dois tipos de formulação.

	Cinzas (%)		
	0 % de peixe	25 % de peixe	50 % de peixe
	Formulação 1		
S/ suco de Limão	1,57 aA	1,56 aA	1,51 aA
C/ suco de Limão	1,82 aA	1,74 aA	1,57 aB
	Formulação 2		
S/ suco de Limão	2,85 aA	2,59 aA	1,57 aB
C/ suco de Limão	2,36 aA	1,79 bB	1,57 aB

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

pH, acidez e N-BVT

Os valores de pH, acidez e N-BVT das amostras sururu, peixe e hambúrgueres estão apresentadas na Tabela 12.

Tabela 12. Valores de pH, acidez e N-BVT (mg N 100 g⁻¹) do peixe, sururu e dos hambúrgueres de sururu, congelados a -20°C.

	pH	Acidez	TVB-N
Peixe	6,15±0,03 ^b	-	14,03±0,49 ^a
Sururu	7,06±0,01 ^a	-	13,76±0,75 ^a
F1P0SL	6,75±0,00 ^a	1,03±0,02 ^a	12,36±0,36 ^a
F1P0CL	7,01±0,01 ^a	1,29±0,16 ^a	12,26±0,96 ^a
F1P25SL	6,67±0,02 ^a	1,04±0,00 ^a	12,26±0,23 ^a
F1P25CL	6,04±0,03 ^b	2,02±0,11 ^b	13,43±0,59 ^a
F1P50SL	6,02±0,03 ^b	2,03±0,04 ^b	12,34±0,81 ^a
F1P50CL	5,93±0,01 ^b	2,27±0,09 ^b	12,72±0,25 ^a
F2P0SL	7,03±0,02 ^a	1,02±0,02 ^a	13,37±0,60 ^a
F2P0CL	6,69±0,02 ^a	1,05±0,00 ^a	12,32±0,04 ^a
F2P25SL	6,67±0,01 ^a	1,24±0,03 ^a	13,88±0,71 ^a
F2P25CL	6,01±0,01 ^b	2,04±0,00 ^b	14,01±0,96 ^a
F2P0SL	5,64±0,02 ^b	2,53±0,28 ^b	12,36±0,36 ^a
F2P0CL	5,93±0,02 ^b	2,23±0,28 ^b	11,98±1,02 ^a

Médias com diferentes letras minúsculas na mesma coluna são diferentes (P <0,05).

Houve diferença significativa entre os tratamentos do tipo F1 e F2, quanto ao pH, naqueles que continham suco de limão e os que não continham, variando 0,76 (Tabela 13). A presença do ácido cítrico nas formulações reduziu

o potencial hidrogeniônico, que é inversamente proporcional à acidez, ou seja, quanto menor o pH maior é acidez do produto.

Tabela 13. Média dos 12 tratamentos para o efeito da presença do suco limão na variação do pH em amostras de hambúrguer de *Mytella charruana*.

Variável	Com suco de limão	Sem suco de limão
pH	6,02 b	6,78 a

Médias com diferentes letras minúsculas na mesma linha são diferentes (P <0,05).

Apesar de o valor isolado de pH não ser um índice adequado para determinar a qualidade do peixe, no entanto, é um parâmetro que se torna útil como uma diretriz para o controle de qualidade quando associado à outros parâmetros de qualidade (RUIZ-CAPILLAS & MORAL, 2001).

Segundo Kose et al. (2006) e Özyurt et al. (2007), o valor de pH entre 6,8 e 7 foram propostos como limite de aceitação de qualidade para peixes, e valor de pH acima de 7 foram considerados deteriorados. Já a legislação brasileira, preconiza o limite de 6,5 para carne interna de peixes e 6,8 para externa, não contemplando especificamente os moluscos (BRASIL, 1980). Cada espécie de pescado é constituído quimicamente de forma diferente, o que, conseqüentemente, influencia na decomposição dos mesmos. Sendo assim um único valor de pH para peixes, não pode caracterizar que a matéria-prima em questão esteja deteriorada.

Um dos parâmetros utilizados em associação ao pH é a quantificação de bases nitrogenadas voláteis totais. A formação de TVB-N é geralmente associada com a atividade de microrganismos nos estágios de degradação e pode ser utilizada como um indicador de deterioração (BENJAKUL et al, 2003;. O ZOGUL & O ZOGUL, 2000). De acordo com Ogawa et al. (1999), os peixes com excelente estado de frescor, apresentam o teor de TVB-N variando de 5 a 10 mg N.100 g⁻¹ de carne; peixes com frescor razoável apresentam de 15 a 25 mg N.100 g⁻¹. E no início do estágio de putrefação, este teor pode variar entre 30 a 40 mg N.100 g⁻¹ e, quando bastante deteriorado, tal conteúdo poderá encontrar-se acima de 50 mg N.100 g⁻¹.

Os resultados encontrados para formação de bases nitrogenadas voláteis totais foram inferiores ao valor de 15 mg N.100 g⁻¹ (Tabela 13),

estando tanto o peixe, sururu e os hambúrgueres em estado de frescor adequados para o consumo, não sendo excedidos a partir do limite de aceitabilidade proposto pela legislação em rigor que estabelece o valor máximo de 30 mg N.100 g⁻¹ de TVB-N para pescado fresco (BRASIL, 1997).

Ao avaliar a acidez, pode-se observar (Tabela 14) que a mesma aumenta à medida que se eleva a proporção de peixe nas formulações, sendo significativo nos tratamentos com 50% de peixe e com suco de limão.

Tabela 14. Valores médios de acidez para as interações entre formulações com e sem suco limão nas diferentes proporções de peixe.

	Acidez Titulável		
	0 % de peixe	25 % de peixe	50 % de peixe
Sem suco de limão	1,02 bA	1,14 bA	1,17 bA
Com suco de limão	2,02 aB	2,13 aB	2,56 aA

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A acidez dos hambúrgueres refletiu a eficiência da adição do agente acidificante, ácido cítrico utilizado nas formulações. Em produtos derivados de pescado que são altamente perecíveis, torna-se indispensável à ação de agentes que atuem como barreira e que contribuam para manutenção da qualidade e da segurança por um período de tempo maior (AYALA-ZAVALA et al., 2009).

Características do Cozimento

Os resultados das médias para a medida de capacidade de retenção de água dos doze tratamentos na presença e ou ausência de limão estão apresentados na Tabela 15. Os tratamentos sem suco de limão apresentaram maior capacidade de retenção de água, diferindo entre os oriundos da F1 e F2, sendo a F1 de maior capacidade. Esse resultado se deve ao fato de que estas formulações receberam um maior percentual de água uma diferença de 2% na proporção de F1 para F2. Resultados superiores a Bochi *et al.* (2008) para *fishburger* de jundiá obtiveram valores de retenção de água entre 57,7 a 63,7 % para as diferentes formulações.

Tabela 15. Valores médios de CRA (Capacidade de Retenção de Água) no estudo da interação para a presença do suco limão nas formulações e diferentes proporções de peixe

CRA			
	Formulação 1	Formulação 2	
Sem suco de limão	72,51 aA	70,60 aB	
Com suco de limão	70,63 bA	69,99 aA	

CRA			
	0 % de peixe	25 % de peixe	50 % de peixe
Sem suco de limão	69,39 aC	71,43 aB	73,88 aA
Com suco de limão	69,36 aB	70,51 bA	71,02 bA

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Ao analisar as médias para a medida de capacidade de retenção de água dos doze tratamentos na presença de limão nas diferentes proporções de peixe. Verifica-se que a mesma é diretamente proporcional ao peixe (Tabela 16). As formulações de hambúrgueres que não contém peixe assemelham-se entre si na presença e na ausência de suco de limão. Não há diferença significativa entre as diferentes proporções de peixe na ausência do suco de limão. Entretanto na presença do suco de limão nas diferentes proporções de peixe ocorre diferença significativa apenas para aquelas que não possui peixe.

Tabela 16. Valores médios de rendimento de cocção no estudo da interação entre a presença do suco de limão e as diferentes proporções de peixe.

Rendimento de Cocção			
	0 % de peixe	25 % de peixe	50 % de peixe
Sem suco de limão	69,85 aC	71,95 aB	74,39 aA
Com suco de limão	69,94 aB	71,54 aAB	72,04 bA

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os valores de rendimento encontrados foram semelhantes ao estudo realizado com peixes por Bochi *et al.* (2008), que avaliaram o rendimento de *fishburgueres* jundiá (*Rhamdia quelen*) grelhados com diferentes concentrações de resíduos da filetagem de jundiá e obtiveram rendimentos entre 65,9 a 74,9%.

3.3 Caracterização da Cor

Todos os parâmetros instrumentais da cor dos doze tratamentos estudados diferiram de forma significativa com interação tripla (entre os dois tipos de formulação, as diferentes proporções de peixe e a presença do suco de limão). A cor é um atributo fundamental na aceitação de um produto, pois é o primeiro parâmetro observado pelo consumidor no momento da compra.

Tabela 17. Valores médios para L*, b*, c* e h para o estudo da interação entre os dois tipos de formulações nas diferentes proporções de peixe.

L*			
	0 % de peixe	25 % de peixe	50 % de peixe
<u>Formulação 1</u>	6,86 aB	8,29 aB	12,21 aA
<u>Formulação 2</u>	12,54 bB	13,58 bB	15,83 bA
b*			
	0 % de peixe	25 % de peixe	50 % de peixe
<u>Formulação 1</u>	8,21 bB	9,56 bB	11,72 aA
<u>Formulação 2</u>	12,79 aB	13,02 aAB	14,42 bA
c*			
	0 % de peixe	25 % de peixe	50 % de peixe
<u>Formulação 1</u>	8,38 bB	9,73 bB	11,88 bA
<u>Formulação 2</u>	12,96 aB	13,20 aAB	14,56 aA
h			
	0 % de peixe	25 % de peixe	50 % de peixe
<u>Formulação 1</u>	101,69 aA	100,94 aA	99,43 aA
<u>Formulação 2</u>	99,43 bA	99,23 aA	98,43 aA

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

No estudo do efeito das 3 (três) proporções de peixes associadas às formulações, verifica-se que as formulações diferem entre si apresentando maior luminosidade (L*) e coloração mais amarelada (b*), maior croma c* a medida que se aumenta a proporção do peixe (Tabela 17). Isso se deve ao fato de a carne do peixe Tainha apresentar uma coloração mais clara que o sururu. Entretanto os valores de h (tonalidade cromática), que permitem estimar o real escurecimento do hambúrguer, apresentaram-se nas formulações F1 e F2 de maneira inversamente proporcional ao teor de peixe. Observa-se que as formulações F1 apresentam menores valores de luminosidade, o que as

tornam mais escuras que as formulações F2, bem como as formulações F2 são mais amarelas que a F1. Desta forma, associando os valores do croma (c^*) com os valores de h , podemos observar que as formulações F2 apresentam maiores valores de c^* e os menores valores de h , o que as tornam as formulações de coloração mais intensa.

Al-Bulushi et al. (2005) avaliaram a cor de hambúrgueres de peixe crus e obtiveram valores de L^* e b^* que variaram de 69,8 a 77,8 e 17,6 a 18,9, respectivamente. Valores superiores aos encontrados nesse estudo, que apresentaram hambúrgueres de coloração escura.

A presença do limão nos tratamentos, associados às diferentes proporções de peixe influenciou de forma significativa os valores de L^* , b^* , c^* e h (Tabela 18). Os tratamentos que continham limão apresentaram valores inversamente proporcionais ao aumento do peixe, ou seja, quanto maior o teor de peixe nas formulações, menores os valores de L^* , b^* e c^* . Porém o valor de h na presença do limão era diretamente proporcional ao teor de peixe.

Tabela 18. Valores médios para L^* , b^* , c^* e h para o estudo da interação entre a presença do limão nas diferentes proporções de peixe.

L^*			
	0 % de peixe	25 % de peixe	50 % de peixe
Sem suco de limão	10,06 bB	10,23 aB	16,24 aA
Com suco de limão	12,63 aA	10,59 aAB	9,55 bB
b^*			
	0 % de peixe	25 % de peixe	50 % de peixe
Sem suco de limão	10,63 bB	10,91 aB	14,41 aA
Com suco de limão	10,33 aA	11,45 aAB	11,99 bB
c^*			
	0 % de peixe	25 % de peixe	50 % de peixe
Sem suco de limão	10,80 bB	11,07 aB	14,53 aA
Com suco de limão	12,15 aA	11,62 aAB	10,55 bB
h			
	0 % de peixe	25 % de peixe	50 % de peixe
Sem suco de limão	100,20 aB	99,86 aB	97,04 bB
Com suco de limão	99,65 aA	100,31 aA	101,82 aA

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Na maioria das vezes o ácido cítrico, presente em grande quantidade no suco de limão é utilizado como aditivo alimentar em diversos alimentos, apresentando funções de retardar o escurecimento enzimático em frutas, tais como maçã e pera, entretanto ao interagir com o peixe causou o escurecimento captado na análise.

Não houve diferença nos tratamentos com 25% peixe para presença e ausência de limão, nos valores de L*, b* e c*. E os tratamentos sem o suco de limão nas proporções de 0 e 25% de peixe, se assemelhavam e diferiam de forma significativa das de 50% peixe (Tabela 18).

Quanto ao parâmetro a*, houve diferença significativa para a presença de limão nas proporções de (0, 25%, 50%) peixe (Tabela 19). O croma a* especifica a coloração do verde ao vermelho e valores negativos evidenciam a predominância da cor verde. No presente estudo, verificou-se que quanto menor a proporção do peixe, mais verde é a coloração do hambúrguer, que se justifica pela presença em maior quantidade do sururu, e este apresenta uma coloração escura de tom marrom esverdeado. Estes resultados assemelham-se a Al-Bulushi et al. (2005) que, também, encontrou valores negativos de a*.

Tabela 19. Valores médios do croma a* o estudo da interação entre a presença do limão nas diferentes proporções de peixe.

	a*		
	0 % de peixe	25 % de peixe	50 % de peixe
	<u>Formulação 1</u>		
S/ suco de limão	- 1,76 aA	- 1,58 aA	- 1,47 aA
C/ suco de limão	- 2,03 bB	- 1,80 aAB	- 1,64 aA
	<u>Formulação 2</u>		
S/ suco de limão	- 1,80 aA	- 2,02 aA	- 2,04 aA
C/ suco de limão	- 2,20 bA	- 2,14 bA	- 2,06 aA

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

3.4 Análise Sensorial

A aceitação global qualidades sensoriais das 12 (doze) formulações produzidas a partir de sururu estão presentes na Tabela 20.

Tokur et al. (2004) avaliaram a aceitação de hambúrgueres feitos com filés de tilápia triturados em um processador de alimentos, utilizando a escala hedônica de 9 pontos e obtiveram valores médios entre 7,13 e 9 para a aceitação geral do produto, valores superiores aos encontrados neste estudo, que obteve médias entre 6,58 e 7,24.

Quanto à intenção de consumir (atitude de compra), todas as 12 (doze) formulações foram bem aceitas, mesmo aquelas que não continham peixes na sua formulação. Marengoni et al. (2009), avaliando a intenção de consumir hambúrgueres elaborados com Tilápia, numa escala de 5 pontos, obteve valores médios variando entre 3,86 e 3,98, mostrando resultados entre "talvez iria comprá-lo / talvez não iria comprá-lo" e "possivelmente iria comprar o produto", estes valores sendo superiores aos da presente pesquisa (Tabela 20). Os resultados desses autores convergem com os encontrados no presente estudo para hambúrguer de sururu, confirmando a aceitação do produto e seu potencial para o consumo.

Tabela 20. Médias da aceitação global e intenção de compra de hambúrgueres produzidos com sururu diferentes níveis de filetagem de tainha

Formulações	Aceitação Global	Intenção de Compra
1	6,58 ^a ± 0,66	2,57 ^a ± 0,77
2	6,69 ^a ± 0,72	2,68 ^a ± 0,47
3	6,77 ^a ± 0,60	2,73 ^a ± 0,74
4	6,94 ^a ± 0,60	2,70 ^a ± 0,67
5	7,05 ^a ± 0,66	2,73 ^a ± 0,65
6	6,79 ^a ± 0,68	2,69 ^a ± 0,46
7	6,58 ^a ± 0,60	2,90 ^a ± 0,88
8	6,79 ^a ± 0,59	2,60 ^a ± 0,49
9	6,90 ^a ± 0,65	2,64 ^a ± 0,48
10	6,90 ^a ± 0,65	2,70 ^a ± 0,46
11	7,15 ^a ± 0,60	2,73 ^a ± 0,55
12	7,24 ^a ± 0,64	2,92 ^a ± 0,87

Os dados são expressos em média ± desvio padrão (n = 55).

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Ao somarmos o número de provadores que responderam “1-certamente compraria” com os que responderam “2-provavelmente compraria” e tirarmos a

média das 12 formulações, pode observar na Figura 1, que os hambúrgueres formulados a partir do sururu foram aceitos por quase a totalidade dos provadores.

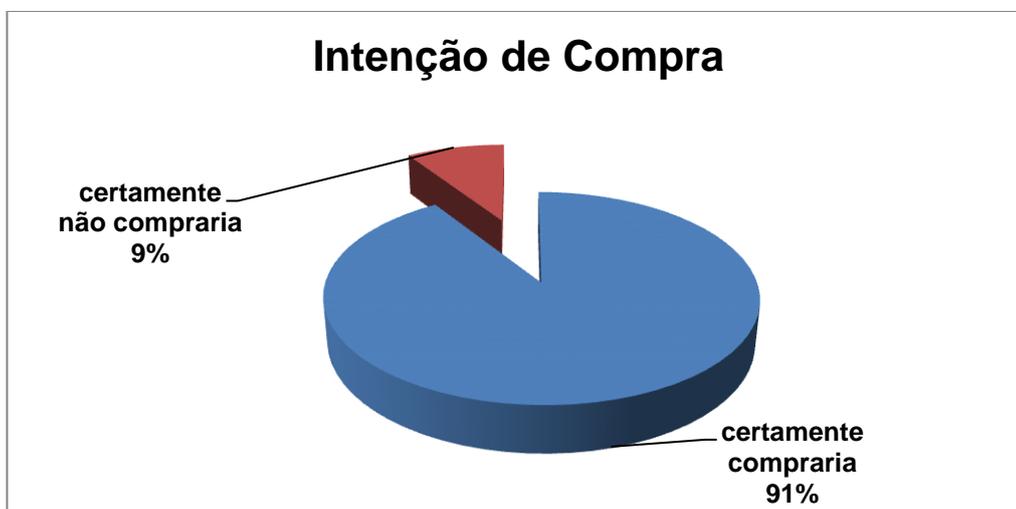


Figura 1. Percentual das médias de intenção de compra para as 12 formulações de hambúrgueres elaborados com sururu.

4. CONCLUSÕES

Embora houvesse diferenças significativas nos parâmetros de cor avaliados, os doze tratamentos não apresentavam diferenças visuais na cor.

Os hambúrgueres produzidos a partir de sururu é um produto alimentar com valor nutricional, apresentando teores de proteína acima de 15 %, lipídeos inferiores a 5% e elevados teores de importantes ácidos graxos, de grande aceitação, constituindo uma alternativa valiosa para o incentivo do consumo de pescados e seus derivados.

5. AGRADECIMENTOS

A autora agradece o suporte financeiro da FAPESB (Termo N°: BOL0705/2013).

6. REFERENCES

AL-BULUSHI, I.M.; KASAPIS, S.; AL-OUFI, H.; AL-MAMARI, S. Evaluating the quality and storage stability of fish burgers during frozen storage. **Fisheries Science**, 71: 648–654, 2005.

ALESSON-CARBONELL, L., FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J., PÉREZ-ALVAREZ, J.A., KURI, V. Characteristics of beef burger as influenced by various types of lemon albedo. **Innovative Food Sci. Emerging Technol.** 6, 247–255. 2005.

ANZALDÚA-MORALEZ, A. La evaluación sensorial de los alimentos em la teoría y la práctica. Zaragoza: Editorial Acribia S.A, 1994. 220 p.

AOAC, 1995. Official Methods of Analysis of the Association of the Official Analysis Chemists, 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia, USA.

APHA, AWWA, WPCF. *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*. 20th ed. New York: American Public Health Association, 2005.

ARISSETO, A. P. Avaliação da qualidade global do hambúrguer tipo calabresa com reduzidos teores de nitrito. Dissertação - (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). São Paulo, 145 p. 2003.

AUN, V. M; MAFRA, C.; PHILIPPI, C. J.; KALIL, J.; AGONDI, C. R.; MOTTA, A. A. Aditivos em alimentos. **Rev. bras. alerg. imunopatol.** 34(5):177-186, 2011.

AYALA-ZAVALA J.F.; GONZÁLEZ-AGUILAR G.A.; DEL-TORO-SÁNCHEZ L. J. Enhancing safety and aroma appealing of fresh- cut fruits and vegetables using the antimicrobial and aromatic power of essential oils. *Journal Food Science*, v. 74, n. 7, p. 84-91, Sept. 2009.

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

BENJAKUL, S.; VISESSANGUAN, W.; TUEKSUBAN, J. Changes in physico-chemical properties and gel-forming ability of lizardfish (*Saurida tumbil*) during post-mortem storage in ice. **Food Chemistry**, 80, 535–544. 2003.

BLIGH, E. G.; DYER, W. I. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

BOCHI, V. C.; WEBER, J.; RIBEIRO, C.P.; VICTÓRIO, A. M.; EMANUELLI, T. Fishburgers with silver catfish (*Rhamdia quelen*) filleting residue. **Bioresource Technology**, 99, 8844–8849, 2008.

BOUDREAUX, M. L; WALTERS, L. J. *Mytella charruana* (Bivalvia: mytilidae) a new, invasive BIVALVE IN Mosquito Lagoon, Florida. **Nautilus**. 120:34-36. 2006.

BRASIL, 1997. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Portaria Nº 185, de 13 de maio de 1997-

Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de peixe fresco (inteiro e eviscerado). Decreto 30.691 (1997).

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº20, de 31 de julho de 2000. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de almôndega, fiambre, hambúrguer, quibe, presunto cozido e de presunto. Diário Oficial da União, 2000. Seção 1, p.7.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Consumo de pescado no Brasil aumenta 23,7% em dois anos.** 2013. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/imprensa/noticias/2226-consumo-de-pescado-no-brasil-aumenta-237-em-dois-anos>>. Acesso em: 14 jan. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 10 janeiro de 2001. Seção 1, p. 45-53.

FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. **The State of World Fisheries and Aquaculture**, 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/sofia/en>>. Acesso em: janeiro de 2014.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2012.** Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 209 p. 2012.

GORMLEY, F. J.; RAWAL, N.; LITTLE, C. L. Choose your menu wisely: cuisine-associated food-poisoning risks in restaurants in England and Wales. **Epidemiol Infect.**, v. 140, n. 6, p. 1-11. 2011.

HAUTRIVE, T. P.; OLIVEIRA, V. R. D.; SILVA, A. R. D. D.; TERRA, N. N.; CAMPAGNOL, P. C. B. Análise físico-química e sensorial de hambúrguer elaborado com carne de avestruz. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 28, 95-101. 2008.

HAVELAAR, A.H.; BRUL, S.; DE JONG, A.; DE JONGE, R.; ZWIETERING, M.H.; TER KUILE, B.H. Future challenges to microbial food safety. **International Journal of Food Microbiology**, 30 (139 -Suppl 1): S79-94. 2010.

JAMES, N. A., BERRY, B. W. Use of chevon in the development of low-fat meat products. **J. Anim. Sci.** v.75, p. 571-577, 1997.

JOLY, G., B. ANDERSTEIN. **Starches in Ingredients in Meat Products: Properties, Functionality and Applications.** R. Tarte, ed. Springer Science + Business Media LLC, New York, NY. Pages 25–55. 2009.

KOBLITZ, M. G.B. **Matérias-primas alimentícias: composição e controle de qualidade.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 301p. 2011.

KOSE, S., BORAN, M. & BORAN, G. K. Storage properties of refrigerated whiting mince after mincing by three different methods. **Food Chemistry**, 99, 129–135. 2006.

LEAL, D. A. G; FRANCO, R, M, B. Moluscos bivalves destinados ao consumo humano como vetores de protozoários patogênicos: Metodologias de detecção e normas de controle. **Rev Panam Infectol**;10(4):48-57, 2008.

LIRA, G. M.; FILHO, J. M.; SÍLVIA SANT'ANA, L. S.¹; TORRES, R. P.; OLIVEIRA, A. C.; OMENA, C. M. B; NETA, A. L. S. Perfil de ácidos graxos, composição centesimal e valor calórico de moluscos crus e cozidos com leite de coco da cidade de Maceió-Al. **Rev. Bras. Cienc. Farm.** vol.40 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2004.

MARENGONI, N. G; POZZA, M. S. S.; BRAGA, G. C; LAZZERI, D. B; CASTILHA, L. D; BUENO, G. W; PASQUETTI, T. J.; POLESE, C. Caracterização microbiológica, sensorial e centesimal de fishburgers de carne de tilápia mecanicamente separada. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.10, n.1, p.168-176, jan/mar, 2009.

MELLO, S. C. R. P.; FREITAS M. Q.; SÃO CLEMENTE S.C., FRANCO, R. M., NOGUEIRA, E. B.; FREITAS, D. D. G. C. Development and bacteriological, chemical and sensory characterization of fishburgers made of Tilapia minced meat and surimi. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, n.5, p.1389-1397, 2012.

MENEZES, L. F. G.; RESTLE, J.; KOZLOSKI, G. V.; BRONDANI, I. L.; ARBOITTE, M. Z; SILVEIRA, M. F.; NÖRNBERG, J. L. Perfil de ácidos graxos na carne de novilhos super jovens da raça Devon, terminados sob diferentes sistemas de alimentação. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 6, p. 3273-3286, nov./dez. 2014.

METIN, S., ERKAN, N. & VARLIK, C. The application of hypoxanthine activity as a quality indicator of cold stored fish burgers. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, 26, 363–367. 2002.

NASCIMENTO, I. A.; MARQUES, S. S. I.; CABANELAS, I. T. D.; PEREIRA, S. A.; DRUZIAN, J. I.; SOUZA, C. O.; VICH, D. V.; CARVALHO, G. C.; NASCIMENTO, M. A. Screening Microalgae Strains for Biodiesel Production: Lipid Productivity and Estimation of Fuel Quality Based on Fatty Acids Profiles as Selective Criteria. **Bioenergy Research**, v. 6, p. 1 – 13, 2013.

NEJAD, A. S. M; SHABANI, S.; BAYAT, M.; HOSSEINI, S. E. Antibacterial Effect of Garlic Aqueous Extract on *Staphylococcus aureus* in Hamburger. **Jundishapur J Microbiol.** November; 7(11): e13134, 2014.

O' ZOGUL, F., & O' ZOGUL, Y. Comparison of methods used for determination of total volatile basic nitrogen (TVB-N) in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). **Turk Journal of Zoology**, 24, 113–120. 2000.

OGAWA, M.; MAIA, E. I. **Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Varela, V.1. 430 p. 1999.

OLIVEIRA, M. C. R, M. Moluscos Bivalves em Portugal: Composição Química e Metais Contaminantes. **Dissertação de Mestrado**. Faculdade de Ciência e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa. 2012.

OSEPH J. D.; ACKMAN, R. G. Capillary column gas chromatographic method for analysis of encapsulated fish oils and fish oil ethyl esters: collaborative study. **Journal of AOAC (Association of Official Analytical Chemists) International**, v. 75, p. 488 – 506, 1992.

OZYURT, G., POLAT, A. & TOKUR, B. Chemical and sensory changes in frozen (-18 °C) wild sea bass (*Dicentrarchus labrax*) captured at different fishing seasons. **International Journal of Food Science and Technology**, 42, 887–893. 2007.

PEREIRA, A. J.; WASZCZYNSKYJ, N.; BEIRAO, L. H.; MASSON, M. L. Características físico-químicas, microbiológicas e sensorial da polpa de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) e dos produtos reestruturados. **Alimentos e Nutrição**, v. 14, n. 2, p.211-218, 2003.

RAMÍREZ, J.; URESTI, R.; TÉLLEZ, S.; VÁSQUEZ, M. Using Salt and Microbial Transglutaminase as Binding Agents in Restructured Fish Products Resembling Hams. **Journal of Food Science**, 67, 1778-1784, 2002.

RUIZ-CAPILLAS, C. & MORAL, A. Correlation between biochemical and sensory quality indices in hake stored in ice. **Food Research International**, 34, 441–447. 2001.

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

SEABRA, L. M. J. et al. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 3, p. 244-248, 2002.

SILVA, H.A., BATISTA, I. (Eds.). Produção, salubridade e comercialização dos moluscos bivalves em Portugal, **Publicações avulsas do IPIMAR** 20, 171 p. 2008.

SILVANO, R. A. M; BEGOSSI, A. What can be learned from fishers? An integrated survey of fishers local ecological knowledge and bluefish (*Pomatomus saltatrix*) biology on the Brazilian coas. **Hydrobiologia**. 637:3-18. 2010.

SOUZA, V. L. F.; SASAKI, J. Y.; FRANCO, M. L. R. S; BARBOSA, M. J. B ; CARDOZO, R. M.. Processing, physicochemical, and sensory analyses of ostrich meat hamburger. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, vol.32, n 3. Campinas July/Sept. 2012.

STONE, H., SIDEL, J.L. **Sensory Evaluation Practices**. Academic Press Inc., Orlando, 1985.

VISENTAINER, J. V.; GOMES, S. T. M.; HAYASHI, C.; SANTOS JUNIOR, O. O.; SILVA, A. B. M.; JUSTI, K. C.; SOUZA, N. E. MATSUSHITA, M. Efeito do fornecimento de ração suplementada com óleo de linhaça sobre a composição físico-química e de ácidos graxos em cabeças de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, n. 3, p. 478- 484. 2003.

ZENEON, O.; PASCUET, N.S. TIGLEA,P.(Coord.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.

ANEXO

ANEXO A

Ficha de Avaliação Sensorial

Nome: _____ Idade: _____

Sexo: M () F ()

Data: ___/___/___

Por favor, avalie as amostras codificadas de hambúrgueres da esquerda para direita e utilize a escala abaixo para registrar o quanto você gostou ou desgostou das amostras.

- 9- gostei muitíssimo
- 8- gostei muito
- 7- gostei moderadamente
- 6- gostei ligeiramente
- 5- nem gostei/nem desgostei
- 4- desgostei ligeiramente
- 3- des gostei moderadamente
- 2- desgostei muito
- 1- desgostei muitíssimo

Amostra (código)	Nota

Por favor, em relação à intenção de compra, você:

- 1- Certamente compraria
- 2- Provavelmente compraria
- 3- Talvez compraria/ Talvez não
- 4- Provavelmente não compraria
- 5- Certamente não compraria

Amostra (código)	Nota

Justificativa (opcional): _____
