



**Universidade Federal do Rio de Janeiro**  
**Centro de Tecnologia**  
**Escola de Química**



Hinc patriam sustinet

**Instituto Superior de Agronomia**  
**Universidade Técnica de Lisboa**

# **Beneficiamento de pescado: Planejamento estratégico para a autogestão na produção de *surimi***

**Henrique Carrilho Ribeiro Pereira São Martinho**

## **Projeto Final de Curso**

Orientador:

**Ana Lúcia do Amaral Vendramini, D.Sc.**

Rio de Janeiro, Julho de 2011

# **Beneficiamento de pescado: Planejamento estratégico para a autogestão na produção de *surimi***

Henrique Carrilho Ribeiro Pereira São Martinho

Projeto de Final de Curso submetido ao Corpo Docente da Escola de Química, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Engenheiro de Alimentos.

**Orientado por: Ana Lúcia do Amaral Vendramini D.Sc**

Rio de Janeiro, Julho de 2011

## **Agradecimentos**

Aos meus pais, por terem possibilitado a minha estadia no Brasil para a elaboração da dissertação e pela amizade e força transmitidas;

À Professora Ana Lúcia Vendramini, por todo o apoio no projeto e por ter possibilitado a minha ida para o Brasil ao co-coordenar a dissertação;

À Professora Teresa Matos, pelo apoio e pela coordenação do projeto em Portugal;

Ao núcleo de Solidariedade Técnica (SOLTEC/UFRJ), pela informação gentilmente cedida e pela parceria no projeto;

Ao Professor Jorge Aziz, pela informação, ajuda, preocupação e apoio nas deslocções a Macaé;

Ao grupo de trabalho da cooperativa, por facilitarem o trabalho e o desenvolvimento do projeto no qual eram a parte mais importante e em torno do qual todo o esforço fez sentido;

Ao Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano – IMA pela valiosa e imprescindível colaboração nas análises reológicas e térmicas da pesquisadora Léa Maria de Almeida Lopes;

Aos Professores Miguel Mourato e Luísa Louro, por toda a ajuda prestada à distância, amizade e força transmitidas;

Ao engenheiro de alimentos Diogo Zaroni, companheiro de trabalho, pelo apoio, amizade e boa disposição;

Ao aluno de engenharia de alimentos Gustavo Jorge Gomes Pacheco, pela preciosa ajuda e esclarecimento durante o decorrer do projeto;

Ao técnico e aluno de engenharia de bioprocessos João Paulo Ustritto, por toda a ajuda no laboratório, simpatia e boa disposição;

Ao Gabriel Dantas, pela ajuda, parceria e disponibilidade nas análises laboratoriais;

À Joana Sales, pelo carinho, apoio, dedicação, coragem, ajuda e força que me transmitiu, estando nos bons e nos maus momentos, ajudando a ultrapassar todos os obstáculos e sem a qual a elaboração deste projeto teria sido muito mais difícil.

## Resumo

O projeto visa avaliar dois grupos organizacionais da cadeia produtiva da pesca (PAPESCA e BENESCA) com base na ferramenta de gestão FOFA ou SWOT e propôs um planejamento estratégico para a implantação e autogestão do empreendimento de beneficiamento de pescado, que produzirá *surimi*, caracterizado através de análise centesimal, térmica e reológica. A pesquisa foi de natureza descritiva e exploratória, a metodologia das análises de FOFA baseou-se na ferramenta “SWOT Analyzer V2.1”. Para a produção de *surimi* foi utilizado o peixe Goete (*Cynoscion jamaicensis*), submetido a dois métodos distintos de lavagem, ambos com três ciclos, na proporção 3:1 (água:peixe) 0,5% NaHCO<sub>3</sub>, 0,2% ácido láctico e 0,3% NaCl ou 0,5% NaHCO<sub>3</sub>, 0,3% NaCl e 0,3% NaCl, eliminado o excesso de água e adicionado de crioprotetores (5% sorbitol e 0,3% tripolifosfato de sódio). A caracterização química do peixe *in natura* e dos dois *surimis* baseou-se no método de Kjeldahl (proteína), extração direta em Soxhlet (lipídeo), infravermelho (umidade) e mufla (cinzas). Para o estudo dos perfis reológicos dos *surimis*, utilizou-se reômetro (AR-2000; TA Instruments), perfil de textura (TA.XT, Stable Micro Systems) e análise termogravimétrica (Q-500; T.A. Instruments). O FOFA indicou pontuação -1 para o BENESCA e +23 para o PAPESCA indicando que um necessita do apoio do outro. Os *surimis* lavados em ácido láctico ou em sal apresentaram respectivamente os valores de 19,68% e 15,09% de proteína, 1,69% e 0,6% de lipídeo, 72,63% e 81,4% de umidade e 0,58% e 0,81% de cinzas, enquanto na análise de TGA, 303°C e 306°C como as velocidades de degradação máxima do produto. Na reologia, os *surimis* apresentaram comportamento pseudoplástico, com viscoelasticidade linear distinta, sendo 6800 Pa.s para *surimi* lavado em ácido láctico e 2300 Pa.s para o lavado em sal, que na análise de textura, apresentou maior adesividade e coesividade, em contrapartida ao lavado com ácido láctico, que mostrou maior dureza. Pode-se inferir que o *surimi* lavado com sal é mais adequado para a produção de seus derivados.

**Palavras-chave:** Planejamento estratégico, gestão organizacional, beneficiamento de pescado, análises físico-químicas de *surimi*.

## Abstract

The project aims to assess two organizational groups of fish production chain (PAPESCA and BENESCA) based on SWOT and proposed a strategic plan to implement self-management of a fish processing enterprise, which produce surimi, characterized by centesimal, thermal and rheological analysis. The research was descriptive and exploratory, the methodology of SWOT analysis tool was based on "SWOT Analyzer V2.1." For the production of surimi Goete fish (*Cynoscion jamaicensis*) was used, subjected to two distinct methods of washing, both with three cycles, in proportion 3:1 (water: fish) 0.5% NaHCO<sub>3</sub>, 0.2% lactic acid and 0.3% NaCl or 0.5% NaHCO<sub>3</sub>, NaCl 0.3% and 0.3% NaCl, removed the water excess and added cryoprotectants (5% sorbitol and 0.3% sodium tripolyphosphate). The chemical characterization of fresh fish and two surimis was based on the Kjeldahl method (protein), direct extraction with hexane (lipid), infrared (moisture) and furnace (ash). To study the rheological profiles of surimi rheometer (AR-2000, TA Instruments) was used, texture profile (TA.XT, Stable Micro Systems) and thermogravimetric analysis (Q-500, TA Instruments). The SWOT indicated BENESCA score -1 to +23 of PAPESCA indicating that the first needs the support of the other. The surimi washed with lactic acid or salt present respectively the values of 19.68% and 15.09% protein, 1.69% and 0.6% lipid, 72.63% and 81.4% moisture and 0.58% and 0.81% ash, while the analysis of TGA, 303 °C and 306 °C as the maximum speed of degradation of the product. In rheology, the surimi showed pseudoplastic behavior, with distinct linear viscoelasticity, and 6800 Pa.s for surimi washed with lactic acid and 2300 Pa.s for washed in salt, which in texture analysis, showed higher adhesiveness and cohesiveness, in contrast when washed with lactic acid, which showed higher hardness. It can be inferred that the salt washed surimi is more suitable for the production of its derivatives.

**Keywords:** Strategic planning, organizational management, fish processing, physical and chemical analysis of surimi.

## Sumário

1. Introdução.....	15
2. Objetivos.....	17
2.1 Objetivo Geral .....	17
2.2 Objetivos Especificos .....	17
3. Referencial Teórico.....	18
3.1 História do projeto BENESCA .....	18
3.2 Modo organizacional do BENESCA .....	20
3.3 Localização geográfica e produção de peixe .....	21
3.4 Ferramenta de Gestão - Análise de FOFA ou SWOT .....	23
3.5 Beneficiamento de Pescado.....	26
3.6 Produção de <i>Surimi</i> .....	28
3.6.1 Processo de Lavagem .....	32
3.6.2 Eliminação do excesso de água .....	33
3.6.3 Adição de agentes químicos.....	33
3.7 Análises Físicas .....	35
3.7.1 Reologia.....	35
3.7.2 Textura.....	36
3.7.3 Análise termogravimétrica (TGA).....	37
4. Metodologia .....	38
4.1 Coleta de dados .....	39
4.2 Análise de <i>SWOT</i> .....	39
4.3 Produção do <i>Surimi</i> .....	40
4.4 Análises de composição centesimal.....	42
4.4.1 Determinação Protéica .....	42
4.4.2 Determinação de Lipídios .....	43
4.4.3 Determinação de Umidade .....	43

4.4.4	Determinação de Cinzas .....	43
4.5	Análises físicas .....	45
4.5.1	Reologia .....	45
4.5.2	Análise Termogravimétrica (TGA) .....	46
4.5.3	Perfil de Textura - Texturômetro .....	47
5	Resultados e Discussão .....	48
5.1	Diagnóstico da Planta Baixa da Área de Beneficiamento de Pescado .....	48
5.2	<i>SWOT</i> .....	52
5.3	Composição centesimal da polpa de peixe e <i>surimi</i> .....	58
5.4	Análises Físicas .....	60
5.4.1	Reologia .....	60
5.4.2	TGA .....	63
5.4.3	Textura .....	66
6.	Considerações Finais e Conclusão .....	69
	Referências Bibliográficas .....	71
	ANEXOS .....	74



## **Lista de Quadros**

Quadro 1 – Perguntas da análise de SWOT, Forças BENESCA .....	74
Quadro 2 – Perguntas da análise de SWOT, Fraquezas BENESCA .....	75
Quadro 3 – Perguntas da análise de SWOT, Oportunidades BENESCA.....	76
Quadro 4 – Perguntas da análise de SWOT, Ameaças BENESCA .....	77
Quadro 5 – Perguntas da análise de SWOT, Forças PAPESCA .....	78
Quadro 6 - Perguntas da análise de SWOT, Fraquezas PAPESCA .....	79
Quadro 7 - Perguntas da análise de SWOT, Oportunidades PAPESCA.....	80
Quadro 8 - Perguntas da análise de SWOT, Ameaças PAPESCA .....	81

## Lista de Figuras

Figura 1 – Logomarca do BENESCA – cedida pelo SOLTEC.....	18
Figura 2 – Embalagem de almôndega de peixe produzida na BENESCA .....	18
Figura 3 - Imagem de satélite da zona de Macaé .....	21
Figura 4- Fotografia aérea da cidade de Macaé (o círculo vermelho assinala o cais de desembarque e a zona da cooperativa).....	21
Figura 5 - Fotografia do exterior do edifício da colônia de pescadores .....	22
Figura 6 - Estatística do Pescado de Macaé 2004/2005. ....	22
Figura 7 – Pesca Macaense 2004/2005 – espécies mais pescadas .....	23
Figura 8 - Fluxograma de produção de <i>surimi</i> .....	31
Figura 9 – Pesagem do pescado.....	41
Figura 10 – Medição de temperatura de transporte .....	41
Figura 11 - Trituração .....	41
Figura 12 - Limpeza dos filés .....	41
Figura 13 - Eliminação manual do excesso de água.....	42
Figura 14 - Processo de lavagem.....	42
Figura 15 - Surimi acondicionado e congelado .....	42
Figura 16 – Surimi após 3 lavagens .....	42
Figura 17 - Reômetro .....	45
Figura 18 - TGA (ThermogravimetricAnalyzer).....	46
Figura 19 - Texturômetro.....	47
Figura 20- Planta baixa dos espaços da cooperativa .....	49
Figura 21 – Pormenor do banheiro.....	50
Figura 22 – Pormenor da zona de estocagem .....	50
Figura 23 - Pormenor da sala de produção .....	50
Figura 24 – Pormenor da sala de produção .....	50
Figura 25 - Local de entrada da futura área de beneficiamento de pescado ...	50
Figura 26 – Sugestão de layout produtivo .....	51
Figura 27 – Forças do BENESCA .....	52
Figura 28 - Fraquezas do BENESCA .....	53
Figura 29 - Oportunidades do BENESCA .....	53
Figura 30 – Ameaças do BENESCA .....	53
Figura 31 – Conjugação da análise de SWOT do BENESCA .....	54

Figura 32 - Forças do PAPESCA .....	55
Figura 33 – Fraquezas do PAPESCA .....	55
Figura 34 - Oportunidades do PAPESCA.....	55
Figura 35 – Ameaças do PAPESCA .....	56
Figura 36 – Conjugação da análise de SWOT do PAPESCA .....	56
Figura 37 – Perfil reológico de surimi lavado com ácido láctico. A cheio tem-se o módulo elástico e a vazio o módulo viscoso.....	60
Figura 38 – Perfil reológico de surimi lavado com sal. A cheio tem-se o módulo elástico e a vazio o módulo viscoso. ....	61
Figura 39 – Comparação dos perfis dos dois surimis. Os círculos indicam o surimi lavado em ácido láctico e os triângulos o lavado com sal. A cheio tem-se o módulo elástico e a vazio o módulo viscoso.....	61
Figura 40 – Perfil de TGA da amostra de surimi elaborado com lavagem em ácido láctico. ....	63
Figura 41 - Perfil de TGA de amostra de <i>surimi</i> submetido a lavagem com sal. ....	64
Figura 42 - Perfil de textura de surimi lavado com ácido láctico .....	66
Figura 43 - Perfil de textura de surimi lavado com sal.....	67

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 – Composição centesimal da polpa de peixe e <i>surimi</i> .....	58
Tabela 2–Parâmetros do Perfil de Textura de surimi lavado com ácido láctico .	66
Tabela 3- Parâmetros do Perfil de Textura de surimi lavado com sal .....	67

## Lista de Abreviaturas e Siglas

BENESCA	Empreendimento Econômico Solidário de Beneficiamento de Pescado
CENPES	Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisa
FAPERJ	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
FINEP	Financiadora de Fundos e Projetos
FOFA	Forças, Oportunidades, Fraquezas, Ameaças
ICTA	Confederação Internacional de Análises Térmicas
IFF	International Flavor & Fragrances
IMA	Instituto de Macromoléculas
JSA	Associação Japonesa de Surimi
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MEC	Ministério da Educação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPA	Movimento dos Pequenos Agricultores
NUPEM	Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Socioambiental de Macaé
PAPESCA	Programa de “Pesquisa-ação” da Cadeia Produtiva da Pesca
RJ	Rio de Janeiro
SEAP	Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca

SENAES	Secretaria Nacional de Economia Solidária
SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
SIF	Sistemas de Inspeção Federal
SIM	Sistemas de Inspeção Municipal
SOLTEC	Núcleo de Solidariedade Técnica
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
TGA	Análise Termo-Gravimétrica

## 1. Introdução

O apoio na aplicação de ferramentas e técnicas relativas à gestão e ao beneficiamento de pescado a um grupo com práticas econômicas e sociais com base na autogestão, visa possibilitar a geração de trabalho e renda com influência na qualidade de vida dos pescadores.

O grupo “Núcleo de Solidariedade Técnica” (SOLTEC) do programa da Pró-Reitoria de Extensão da UFRJ age como apoio externo, de assistência técnica e gerencial, de capacitação e assessoria a grupos sociais tecnologicamente menos favorecidos, mas não substitui nem impede o protagonismo dos verdadeiros sujeitos da ação, neste caso, as comunidades de pescadores. Estes, não dominam as técnicas mais valorizadas do mercado, ficando distanciados do resto da cadeia produtiva e assim perdem grande parte do valor agregado ao pescado durante o processo de beneficiamento. Esta distância existente entre as tecnologias e as comunidades menos favorecidas faz com que, apenas uma pequena percentagem do lucro da cadeia produtiva da pesca, se destine ao pescador.

O SOLTEC baseia-se na mobilização e na ação de estudantes transferindo parte dos conhecimentos desenvolvidos na Universidade. Pautas suas operações pela solidariedade técnica, uma vez que as suas parcerias são estabelecidas através de responsabilidade recíproca e de interesse comum, propiciando aos seus integrantes e parceiros o desenvolvimento de competências e habilidades sociais e técnicas.

O Programa de “Pesquisa-ação” da Cadeia Produtiva da Pesca (PAPESCA), um dos vários projetos do SOLTEC, tem como objetivo contribuir para a sustentabilidade desta cadeia, de forma a superar o atual quadro de decadência econômica da pesca artesanal profissional, aumentando a competitividade do setor e facilitando os investimentos nas atividades de beneficiamento e transformação de pescado. O PAPESCA é integrado por professores, estudantes e pesquisadores da UFRJ, sendo estes da Escola Politécnica, Escola de Química, Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Socioambiental (NUPEM) e o Núcleo Interdisciplinar UFRJMar.

Estudos do PAPESCA geraram, dentre outros, o Empreendimento Econômico Solidário de Beneficiamento de Pescado (BENESCA) formado por mulheres de pescadores da região norte fluminense que utilizam peixe de baixo valor comercial e desenvolvem novos produtos derivados do pescado, com base em conhecimento tecnológico, de maneira a obter produtos inovadores, ampliando o mercado do setor, contribuindo para a divulgação tecnológica, para o desenvolvimento da economia solidária e na geração de trabalho e renda.

Este projeto final divide-se em duas partes, uma relativa à avaliação dos dois grupos organizacionais da cadeia produtiva da pesca, o PAPESCA e o BENESCA, com base na ferramenta de gestão FOFA ou *SWOT* e outra, relativa à produção, caracterização centesimal, térmica e reológica de *surimi*.



## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo Geral

Avaliar a capacidade de implantação de um empreendimento de beneficiamento de pescado com base na autogestão e na produção de *surimi*.

### 2.2 Objetivos Especificos

- Avaliar os grupos organizacionais relativos à pesquisa da cadeia produtiva da pesca e beneficiamento de pescado (PAPESCA e BENESCA);
- Caracterização da planta baixa da área de produção;
- Estudar o *layout* da distribuição dos equipamentos e memorial descritivo do local;
- Produzir *surimi* utilizando dois métodos de lavagem;
- Testar a eficiência das soluções de lavagem sobre as propriedades viscoelásticas do *surimi*;
- Determinar a composição centesimal da polpa de peixe e do *surimi*;
- Determinar a textura instrumental do *surimi*;
- Analisar termogravimetricamente o *surimi*.

### 3. Referencial Teórico

#### 3.1 História do projeto BENESCA

Em 2005, a UFRJ através do SOLTEC em parceria com a Escola de Pescadores de Macaé, a Secretaria Municipal de Trabalho e Renda e a Colônia de Pescadores Z3, elaboraram e enviaram para a Financiadora de Fundos e Projetos (FINEP) a proposta de projeto intitulada “Desenvolvimento da Atividade de Beneficiamento de Pescado em Macaé”, em resposta à chamada pública para a criação de Empreendimentos Solidários Agro-alimentares, cujo objetivo geral foi Incubar um Empreendimento Econômico e Solidário voltado ao beneficiamento de pescado na cidade de Macaé, RJ.

O projeto teve início em Março de 2006 e dentre as suas realizações criou o empreendimento BENESCA (Figura 1), iniciado com mais de trinta mulheres, mas composto atualmente por sete mulheres da região de Macaé que trabalham informalmente (ora com seus maridos), em atividades relacionadas à pesca. Estas atividades compreendem o preparo do pescado e venda na cooperativa de pescadores. Este grupo de mulheres, através do projeto, recebeu equipamentos para produção industrial e capacitação para a produção de produtos à base de pescado, produzindo quibe e almôndega, dispondo de embalagem própria para comercialização (Figura 2).



**Figura 1** – Logomarca do BENESCA – cedida pelo SOLTEC



**Figura 2** – Embalagem de almôndega de peixe produzida na BENESCA

A necessidade de geração de empreendimentos econômicos de beneficiamento de pescado surgiu da necessidade de agregar maior valor ao pescado de Macaé, principalmente as espécies de reduzido valor comercial.

A utilização de espécies de peixes com baixa expressão econômica também vem sendo tema de pesquisas em algumas regiões do Brasil. Na Amazônia, peixes de baixo valor comercial têm sido utilizados como matéria-prima na produção de *mincedfish* (peixe moído ou polpa de peixe), o que pode representar uma opção tecnológica viável para a região (Tenuta-Filho & Jesus, 2003; Jesus, Lessi, & Tenuta-Filho, 2001)

Uma pesquisa realizada pelo PAPESCA, identificou a necessidade de possibilitar aos trabalhadores, que já atuam na cadeia produtiva da pesca, que fossem os verdadeiros protagonistas desses empreendimentos, gerando melhores oportunidades de trabalho e renda para a comunidade pesqueira. No âmbito do PAPESCA a ideia do projeto de beneficiamento de pescado está inserida no programa denominado Comércio Solidário e Crédito Popular (Relatório Técnico PAPESCA/FINEP, 2006).

Em 2008 o SOLTEC em parceria com a Secretaria de Obras de Macaé, com base nas exigências legais dos Sistemas de Inspeção Federal (SIF) e Municipal (SIM), projetou uma planta-baixa preliminar referente a uma Unidade de Beneficiamento de Pescado, onde sediaria o BENESCA.

A construção de uma Unidade de Beneficiamento de Pescado, onde houvesse produção, capacitação e desenvolvimento de produtos alimentícios derivados da pesca estava compatível com os interesses da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP) do Governo Federal, que a partir de junho de 2010 tornou o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). Acreditava-se que, além de auxiliar no fortalecimento da extensão da UFRJ, através do estímulo do desenvolvimento social e o contato direto dos estudantes com a realidade concreta do setor pesqueiro, o BENESCA poderia usufruir do espaço. No entanto, esta unidade de beneficiamento não foi construída e os integrantes do BENESCA ficaram sem uma área para produção. Em 2011, uma pequena área da Cooperativa de Pescadores de Macaé foi cedida para o

beneficiamento, sendo necessária a execução de obras para a adequação do espaço na produção segura de alimentos e atendimento às exigências legais.

### **3.2 Modo organizacional do BENESCA**

A Economia Solidária é a idéia da solidariedade em contraste com o individualismo competitivo que caracteriza a sociedade capitalista. O caráter de solidariedade nos empreendimentos é expresso em diferentes dimensões: na justa distribuição dos resultados alcançados; nas oportunidades que levam ao desenvolvimento de capacidades e da melhoria das condições de vida dos participantes (sem distinção de gênero, idade e raça); no compromisso com um meio ambiente saudável; nas relações que se estabelecem com a comunidade local; na participação ativa nos processos de desenvolvimento sustentável de base territorial, regional e nacional; nas relações com os outros movimentos sociais e populares de caráter emancipatório; na preocupação com o bem estar dos trabalhadores e consumidores; e no respeito aos direitos dos trabalhadores e trabalhadoras. A Economia Solidária compreende uma diversidade de práticas econômicas e sociais organizadas sob a forma de cooperativas, associações, clubes de troca, empresas autogestionárias, redes de cooperação, entre outras, que realizam atividades de produção de bens, prestação de serviços, finanças solidárias, trocas, comércio justo e consumo solidário (MTE, 2004). Fazem parte os empreendimentos urbanos ou rurais, baseados na livre associação, no trabalho cooperativo e na autogestão (Culti, 2008).

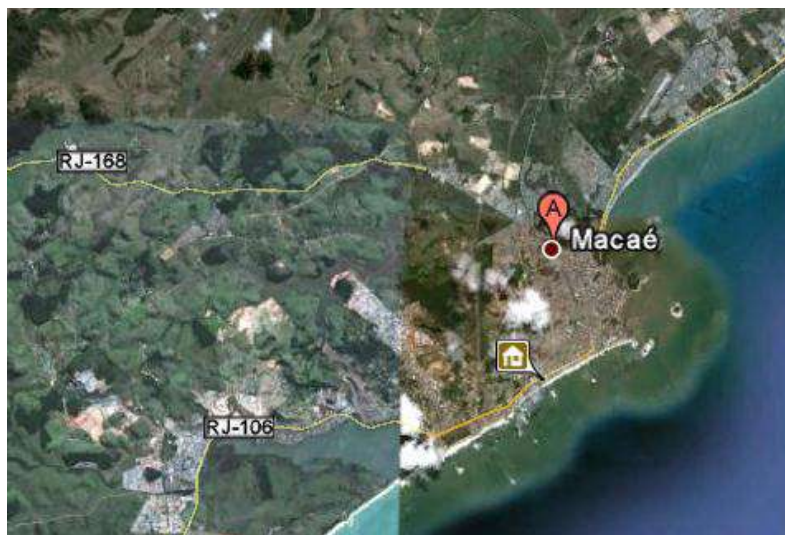
O grupo de trabalho do BENESCA é constituído prioritariamente por mulheres casadas e com filhos, de idade média 49 anos, ensino fundamental não concluído, renda familiar variando entre quinhentos e mil reais, tendo todas forte relação com a pesca e com a comunidade pesqueira local, trabalhando na forma de autogestão. (Araújo, 2009)

Na autogestão os participantes das organizações exercitam as práticas participativas de autogestão dos processos de trabalho, das definições estratégicas e quotidianas dos empreendimentos, da direção e coordenação

das ações nos seus diversos graus e interesses. Os apoios externos, de assistência técnica e gerencial, de capacitação e assessoria, não devem substituir nem impedir o protagonismo dos verdadeiros sujeitos da ação (MTE, 2004).

### 3.3 Localização geográfica e produção de peixe

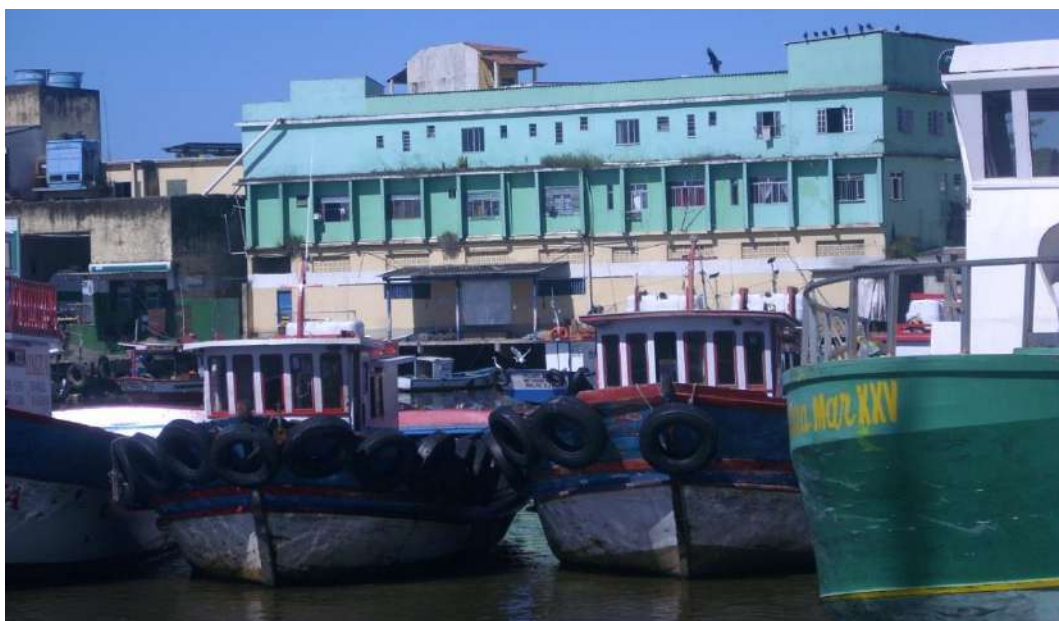
A área de beneficiamento de pescado do BENESCA encontra-se localizada junto à cooperativa de pescadores da cidade de Macaé, junto ao cais de desembarque pesqueiro municipal, localizado na região norte do Estado do Rio de Janeiro, conforme apresentado nas figuras 3, 4 e 5.



**Figura 3** - Imagem de satélite da zona de Macaé

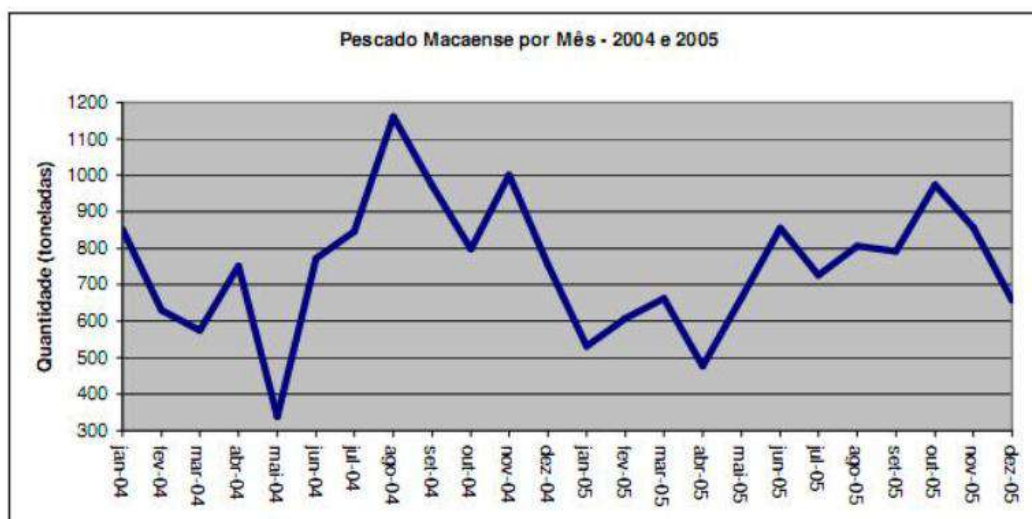


**Figura 4**- Fotografia aérea da cidade de Macaé (o círculo vermelho assinala o cais de desembarque e a zona da cooperativa)



**Figura 5** - Fotografia do exterior do edifício da colônia de pescadores

Nas Figuras 6 e 7, estão relacionados a quantidade e as principais espécies de peixes pescados nos anos de 2004 e 2005 em Macaé/RJ, segundo dados registrados pela Colônia de Pescadores de Macaé (Z-03). Estes dados são os mais recentes levantados pelo programa PAPESCA.



**Figura 6** - Estatística do Pescado de Macaé 2004/2005.  
Extraído do Relatório PAPESCA/FINEP,2006

No final de 2005, chegou-se ao número de 80 espécies desembarcadas em Macaé. Dessas, as espécies mais pescadas nesse período foram, nesta ordem: Mistura (mistura de algumas espécies de valor comercial semelhante), Corvina, Guete (ou Goete) e Corvinota. Estas representaram

aproximadamente 50% do pescado macaense no período considerado. As estatísticas mensais são apresentadas na Figura 7.

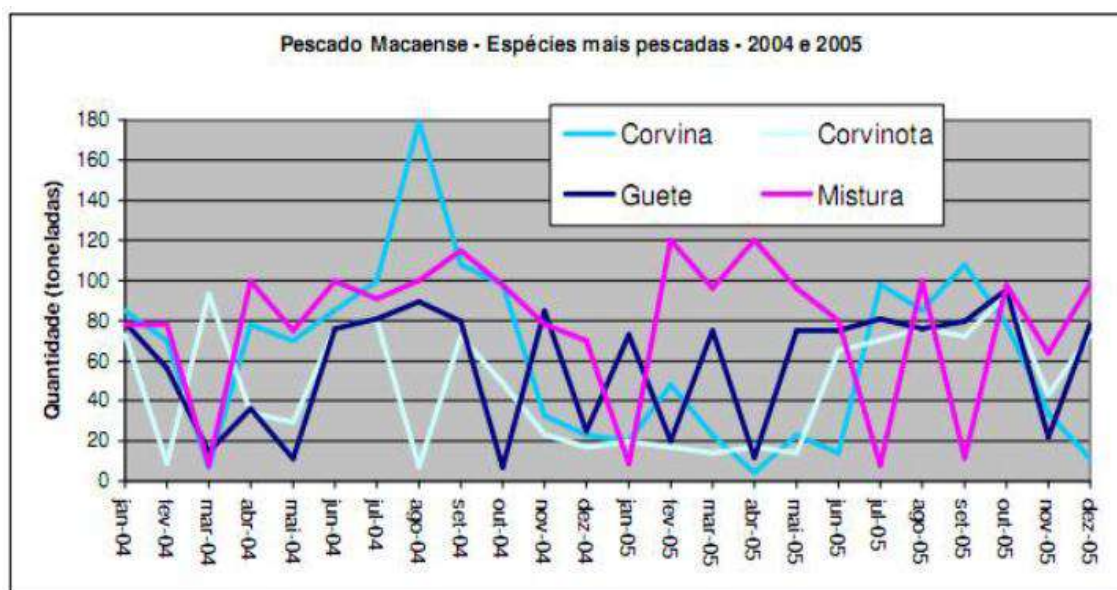


Figura 7 – Pesca Macaense 2004/2005 – espécies mais pescadas  
 Extraído do Relatório PAPESCA/FINEP 2006

### 3.4 Ferramenta de Gestão - Análise de FOFA ou SWOT

As origens da análise de FOFA ou *SWOT* não são bem claras e o seu desenvolvimento não pode ser diretamente atribuído a uma pessoa. King também reconheceu que era difícil de rastrear as origens da sigla *SWOT*. Ele cita Haberberg afirmando que *SWOT* foi um conceito usado por acadêmicos de Harvard em 1960, enquanto Turner atribui o desenvolvimento deste conceito a Igor Ansoff (Friesner, 2011).

Por outro lado, Albert Humphrey preparou um documento que descreve a metodologia que ele aprendeu no SRI (Stanford Research Institute) em 1960 e utilizado como base para uma carreira de 35 anos como consultor independente de gestão de Planejamento e Desenvolvimento de Negócio. Alberth Humphrey afirmou que a análise *SWOT* veio da pesquisa conduzida na SRI 1960-1970 financiada pela empresa “Fortune 500” para descobrir o que havia de errado como planejamento empresarial e criar um novo sistema de gestão da mudança (Morrison, 2008).

A sigla SWOT, significa *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*, ou em português: Pontos Fortes, Pontos Fracos, Oportunidades e Ameaças (também conhecido por FOFA – Fortalezas e Oportunidades em contraponto com Fraquezas e Ameaças). Os pontos fortes e fracos são internos à organização, enquanto as oportunidades e ameaças se referem à relação da empresa com o ambiente externo. Um requisito fundamental a ter em consideração antes de iniciar uma análise SWOT é clarificar que objetivos se pretendem alcançar. O que pode ser um ponto forte no contexto de um objetivo pode ser um ponto fraco se a empresa persegue outro objetivo. Exemplificando, no caso de uma empresa que tem uma grande capacidade instalada de produção de um determinado produto, o grande objetivo estratégico da empresa passa por utilizar essa capacidade para entrar em novos mercados de potencial promissor, a grande capacidade da empresa é considerada uma força. Por outro lado, se a empresa prevê uma diminuição da procura dos seus produtos e procura uma solução para o problema, a capacidade instalada pode ser excessiva e constituir uma fraqueza grave (Nogueira, 2011).

Um ponto forte pode ser, por exemplo, o *know-how* patentado de produção de um produto de grande procura, uma conhecida marca de confiança, contactos sólidos, boa relação com clientes e gestão competente. Exemplo de pontos fracos podem ser a falta de conhecimentos ou capacidades técnicas, produtos e empresa não conhecidos no mercado, falta de canal de distribuição ou rede de comercialização eficiente, problemas de qualidade e muitas reclamações (Nogueira, 2011).

Segundo Nogueira (2001), algumas oportunidades facilmente identificadas podem ser, por exemplo, novas tecnologias, mudanças nas condições de mercado que aumentam a procura de um produto da empresa, abolição de barreiras comerciais e abertura de novos mercados internacionais ou um novo canal de distribuição (como a *Internet*) que torna possível chegar a mercados de grande dimensão. Por outro lado as ameaças podem ser a evolução de novas tecnologias que tornam os produtos da empresa relativamente caros, alteração no gosto do cliente que reduzem a procura de



um produto fabricado pela empresa, abolição das barreiras comerciais que pode levar a inundação do mercado com produtos concorrentes estrangeiros ou novos canais de distribuição tornam inviáveis os já estabelecidos. Deve-se salientar que os mesmos fatores podem ser oportunidades ou ameaças, dependendo da situação da empresa. Além disso, os pontos fracos podem ser simplesmente a ausência de pontos fortes relevantes. As conclusões da análise *SWOT* são normalmente retratadas na forma de uma matriz com quatro quadrantes, representando as quatro categorias de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. Esta representação gráfica torna mais fácil retirar conclusões rápidas (Nogueira, 2011).

Um requisito essencial para o sucesso da análise *SWOT* consiste em tornar a análise estratégica em um processo contínuo. Os resultados da análise *SWOT* obtidos em um determinado momento devem ser conscientemente aplicados de forma a desenvolver um plano estratégico consistente ao longo do tempo. Este plano pode passar pela focalização da empresa numa oportunidade de alto potencial desenvolvendo os seus pontos fortes, desenvolvimento de uma solução para ultrapassar as fraquezas que impedem a evolução das oportunidades, decidir como utilizar as forças identificadas para minimizar a vulnerabilidade da empresa face às ameaças identificadas e desenvolver um plano, através de *brainstorming*, por exemplo, para assegurar que as ameaças não prejudicam seriamente a empresa nem a maior vulnerabilidade de fraquezas. As estratégias já existentes são revistas à luz dos resultados obtidos através da análise *SWOT* e as principais questões estratégicas são identificadas em função das suas conclusões. Eventuais lacunas têm de ser preenchidas e revisões feitas para melhorar a eficácia da empresa de modo a atingir os seus objetivos estratégicos (Nogueira, 2011).

### 3.5 Beneficiamento de Pescado

As técnicas de beneficiamento de pescado existentes hoje no mundo são as mais variadas possíveis e, em geral, são desenvolvidas pelas grandes empresas ou para estas. As comunidades de pescadores não dominam as técnicas mais valorizadas no mercado, ficando distanciados do resto da cadeia e não se beneficiando do valor agregado ao pescado no processo de beneficiamento (Pacheco, 2010).

A distância entre estas tecnologias e as comunidades menos favorecidas faz com que, do faturamento da ponta da cadeia produtiva da pesca, apenas uma pequena porcentagem se destine ao pescador e a maior parte desse faturamento fique com os atravessadores e com os comerciantes (Pacheco, 2010).

Para melhor compreender os processos por detrás da elaboração de *surimi* e derivados, é necessário um levantamento prévio das características nutricionais do pescado, favorecendo o entendimento das etapas do processo de obtenção do *surimi* (Pacheco, 2010).

Pescado é um nome genérico, no qual estão incluídos os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, répteis, quelônios e mamíferos cujo habitat são águas doces ou salgadas, e que são capturados através de diferentes métodos de pesca (FAO, 2005).

A composição lipídica de peixes de água doce é intermediária aos de água salgada e de animais terrestres. Nos peixes de água salgada predominam ácidos graxos n-3, enquanto nos de água doce predominam ácidos graxos n-6 (Venugopal & Shahidi, 1995; Cândido, 1998).

No que respeita à composição, o músculo do pescado pode conter 60 a 85% de umidade, aproximadamente 20% de proteína, 0,3 a 1,0% de hidratos de carbono e 0,6 a 36% de lipídios. A variação da quantidade nutricional do pescado em geral, deve-se ao tipo de músculo da espécie, gênero, idade, época do ano (peixes migratórios), *habitat* e dieta. Os lipídios são considerados

como fonte energética, controlam o metabolismo, são isolantes e oferecem proteção aos danos mecânicos externos. Nos animais marinhos, os lipídeos encontram-se mesmo sob baixas temperaturas no estado líquido, devido à quantidade grande de ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa e aos lipídeos não glicerídeos, o que os diferenciam dos animais terrestres (Ogawa & Maia, 1999).

De acordo com a quantidade de lipídeos no músculo, os peixes podem ser classificados em magros ou gordos. Em geral, peixes de carne vermelha apresentam um teor mais alto de lipídeos no músculo, enquanto os de carne branca apresentam um teor abaixo de 1%, pois possuem um conteúdo de mioglobina mais baixo. O pescado é também fonte de minerais como, magnésio, zinco, cobre sendo estes encontrados geralmente em alguns moluscos e crustáceos, contêm também vitaminas hidrossolúveis do complexo B, e as lipossolúveis A e D (Pacheco, 2010).

Quanto à fração proteica do pescado, as proteínas musculares são classificadas em proteínas sarcoplasmáticas, miofibrilares e do tecido conjuntivo. Em carne branca de peixes teleósteos, 60 a 75% da proteína total são as proteínas miofibrilares, 20 a 35% proteínas sarcoplasmática e 2 a 5 % do tecido conjuntivo. No caso dos peixes cartilagíneos, a proteína do tecido conjuntivo representa cerca de 10% (Vaz, 2005).

O conteúdo em proteína sarcoplasmática no pescado varia claramente de espécie para espécie. Existem mais de cem tipos diferentes de proteínas sarcoplasmáticas, com composições distintas, sendo que na maioria o ponto isoelétrico encontra-se entre pH 6 e 7, sendo em geral globulares (Ogawa & Maia, 1999).

As proteínas sarcoplasmáticas são solúveis em água e retardam a formação da rede de gel, pois interferem com o processo de formação da actomiosina, que consiste na união da miosina e a actina, importante para a estabilização de emulsões em produtos protéicos de origem animal. Por esta razão efetua-se a lavagem do *surimi* com água de forma a remover as proteínas sarcoplasmáticas indesejáveis (Kim, et al., 1996).

As proteínas miofibrilares são as principais proteínas do peixe, estando contidas nas células musculares, tendo como função a formação dos tecidos esqueléticos e são responsáveis pelo fenômeno de contração muscular (actomiosina). São solúveis em sal e podem ser extraídas com solução de KCl em uma concentração igual ou superior a 0,5 M. A miosina e a actina, que constituem 75% do total de proteínas miofibrilares, são as proteínas contrácteis responsáveis pela contração e relaxamento. Essas proteínas têm a capacidade de formar géis sob determinadas condições, em um processo que envolve desnaturação parcial seguida de agregação, devida a associações moleculares (Vaz, 2005).

A recuperação das proteínas de pescado, de espécies de baixo valor comercial ou de subprodutos de sua industrialização, constituiu-se em uma alternativa promissora para a elaboração de produtos alimentícios de alta qualidade nutricional e economicamente viável. No entanto, em alguns processos de conservação, podem ocorrer perdas de vitaminas devido à lixiviação pelo calor, luz, O<sub>2</sub>, enzimas (Ranken, 1993).

### **3.6 Produção de *Surimi***

O *surimi* pode ser definido como um concentrado úmido protéico de músculo de peixe, praticamente sem sabor e odor, produzido por repetidas lavagens do pescado triturado, constituindo uma pasta que pode ser congelada após a adição de crioprotetores para a manutenção das características de geleificação, importantes na elaboração de produtos derivados (Peixoto, Sousa, & Mota, 2000). Classifica-se como *surimi* a carne de peixe moída, lavada, drenada e estabilizada pela adição de crioprotetores, muito utilizada na cozinha japonesa (*kamaboko*), e tem sido utilizado, também, para a produção de produtos análogos de frutos do mar, como camarão, lagosta, vieira, ou os já tradicionais *kanikama*– análogos de caranguejo e siri (Barreto & Beirão, 1999).

O *surimi* pode ser utilizado como matéria-prima de boa qualidade na elaboração de produtos processados a serem utilizados na alimentação humana, constituindo-se em alternativa viável para o aproveitamento do pescado de baixo valor comercial (Peixoto, Sousa, & Mota, 2000).

A polpa de pescado é a carne não lavada, com sua composição química, cor, odor e sabor natural, enquanto a pasta, chamada de *surimi*, é a carne lavada, com baixo teor de lipídeos e alta concentração de proteínas miofibrilares, além do fraco odor e sabor característicos de pescado (Pacheco, 2010).

O *surimi* de pescado magro deve ser branco, inodoro e sem resíduos, com conteúdo de umidade entre 75 e 84%, dependendo das condições do processo de obtenção e da espécie de pescado utilizado. A presença de gordura é praticamente nula, enquanto o conteúdo protéico oscila entre 12 e 17%. A quase totalidade dessas proteínas são miofibrilares. Por isso, é considerado um produto rico em proteínas, que pode ser utilizado para suplementar a fração protéica da dieta (Ordóñez, 2005).

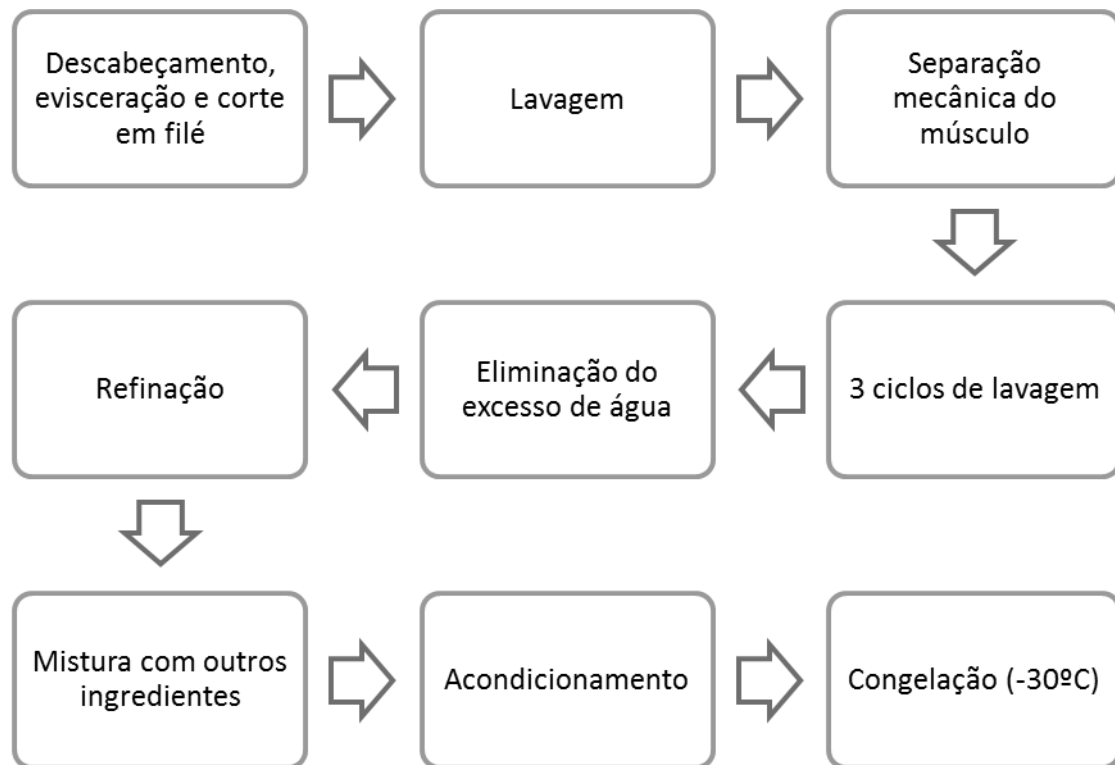
A palavra japonesa *surimi* significa literalmente carne moída. Não é um produto de consumo direto, é uma matéria-prima intermediária a partir da qual podem ser elaborados produtos como lingüiça e nuggets de pescado (Ramirez, 1996).

O *surimi* possui uma grande capacidade de retenção de água, permitindo assim que se obtenha textura desejável nos produtos derivados. Outras propriedades funcionais do *surimi* são: a capacidade de formar géis termo irreversíveis de alta firmeza, elasticidade e coesividade, além de ser um ótimo estabilizador de emulsões e atuar como dispersante (Barreto & Beirão, 1999).

O *surimi* apresenta uma longa vida de prateleira sob congelamento (6 meses a 1 ano); é um ingrediente protéico altamente funcional e de boa qualidade nutricional (Machado, 1994).

O *surimi* de coloração escura apresenta um menor valor comercial devido à aceitação limitada pelos consumidores dos produtos com ele elaborados. As proteínas heme (pigmentos que dão cor à carne) são facilmente removidas na operação de lavagem das espécies de carne branca, enquanto que no músculo escuro é mais difícil a remoção dos pigmentos devido à sua estrutura mais rígida. Ambas as espécies de carne clara e escura não apresentam odor forte quando frescas, contudo, com o processo de deterioração pode haver desenvolvimento de forte aroma e odor (Vaz, 2005).

Apresenta-se em seguida o fluxograma de elaboração do *surimi* (Figura 8).



**Figura 8** - Fluxograma de produção de *surimi*

Segundo Barreto e Beirão (1999), as etapas do processo mais importantes na qualidade do produto final são as lavagens, a eliminação do excesso de água e a adição de agentes químicos (crioprotetores), pois atribuirão ao produto as características desejadas. Estas etapas são abordadas a seguir.

### 3.6.1 Processo de Lavagem

A lavagem da carne de pescado é realizada com o intuito de remover proteínas hidrossolúveis (sarcoplasmáticas), gorduras e compostos nitrogenados não protéicos, conseqüentemente minimizando o sabor e odor característico de pescado. As repetidas lavagens são realizadas, para aumentar a concentração de proteínas miofibrilares favoráveis para uma boa formação gelatinosa e elástica, além de tornar o produto mais homogêneo (Hollingworth, 1994).

O método desenvolvido pela Associação Japonesa de *Surimi* (JSA) compreende três ciclos de lavagem com soluções aquosas em temperatura de até 10°C, sendo na primeira utilizada uma solução de bicarbonato de sódio 0,5%, com duração de 20 minutos; no segundo ciclo utiliza-se água resfriada com duração de 15 minutos e no terceiro com solução de 0,3% de sal com duração de 10 minutos (Teixeira, 1999).

O processo de lavagem, com solução salina alcalina, aumenta em torno de dez vezes a facilidade de formação de gel em comparação com o músculo não lavado, devido à diminuição da taxa de desnaturação, aumento do pH, solubilização dos lipídios e das proteínas sarcoplasmáticas. A remoção destas proteínas também resulta em um *surimi* de cor mais clara (Vaz, 2005).

Os principais fatores que determinam a efetividade da água de lavagem são a força iônica ou concentração de vários sais inorgânicos e ions de metais, pH e temperatura. Quanto maior a força iônica da água, melhor será a remoção do excesso de água da carne. Se a água possuir reduzida força iônica, vai resultar em um *surimi* com elevada concentração de água, por facilitar a formação de ligações de hidrogênio entre as proteínas e as moléculas de água. Portanto, a solução de sal utilizada no último ciclo de lavagem facilita o processo de separação de água (Taha, 1996; Shimizu, Toyohara, & Lanier, 1992).



### 3.6.2 Eliminação do excesso de água

O excesso de água absorvido pela massa durante a lavagem é eliminado parcialmente até um conteúdo final de umidade entre 75 – 80%. Esta remoção parcial da água faz com que haja aumento na concentração do complexo protéico miofibrilar de actomiosina, formando uma massa ou gel, que é o próprio *surimi* (Ogawa & Maia, 1999).

Para ajustar o conteúdo aquoso, pode-se recorrer ao emprego de um tambor perfurado giratório, dotado também de um sistema vibratório para favorecer o escorrimento. Em seguida, a massa semi-sólida de *surimi* resultante é levada a uma prensa de rosca onde é eliminado o restante de água. A eliminação do excesso de água depende da pressão aplicada e é condicionada pela capacidade de retenção de água da massa de pescado, que varia, dentre outros fatores, com a época de captura (aumenta até o início da desova e diminui no final do verão), da frescura do pescado (aumenta a absorção da água à medida que diminui a frescura), do pH do músculo, do grau de redução de tamanho da carne, da relação carne/água utilizada na lavagem, da dureza (cátions dissolvidos) e do pH da água (Ordóñez, 2005).

### 3.6.3 Adição de agentes químicos

Os crioprotetores agem na ligação com moléculas de água ao redor da proteína, retendo assim a água livre, reduzindo o ponto de congelamento e ao mesmo tempo cobrindo a superfície das proteínas, prevenindo a coagulação. Isto ocorre, pois estes compostos possuem mais de dois radicais distantes entre si que se podem ligar ao mesmo tempo com a molécula de água e de proteína (Ogawa & Maia, 1999).

Barreto e Beirão (1999) utilizaram sorbitol (4%) e tripolifosfato de sódio (0,5%) como crioprotetores para a produção de *surimi* de tilápia (peixe de água doce).

Segundo Yoon e Lee (1990), quanto maior o nível de crioprotetores adicionados à pasta de pescado, mais firmes e coesos serão os géis

produzidos, com aumento na capacidade de retenção de água e estabilidade ao descongelamento. O principal limitante na adição de crioprotetores é a alteração de sabor na massa de pescado.

## 3.7 Análises Físicas

### 3.7.1 Reologia

O termo reologia foi definido por E.C. Bingham em 1929. Originado da palavra grega *rhein* que significa “escorrer”, corresponde ao estudo da deformação e do escoamento da matéria, ou seja, a reologia analisa as respostas de um material provocadas pela aplicação de uma tensão ou de uma deformação, o que significa dizer que ela tem interesse nas relações entre tensão, deformação, taxa de deformação e tempo. Este ramo da física preocupa-se com a mecânica de corpos deformáveis, os quais podem estar no estado sólido, líquido ou gasoso tendo por finalidade predizer a força necessária para causar uma dada deformação ou escoamento em um corpo ou, reciprocamente, predizer a deformação ou o escoamento resultante da aplicação de um dado sistema de forças em um corpo (Castro, 2007).

Os ensaios reológicos oscilatórios são importantes para avaliar o perfil reológico de materiais, isto porque com o evoluir do tempo estes podem sofrer rearranjo macro ou micro-estrutural. Estes rearranjos influenciam diretamente o comportamento reológico. Deverão ser selecionadas as condições adequadas para os parâmetros da variável de controle (um valor de stress ou tensão oscilatória encontrado na região viscoelástica linear), a frequência e a temperatura de modo a avaliar o comportamento do material com o passar do tempo (Mazzeo).

### 3.7.2 Textura

A avaliação de textura, é freqüentemente uma etapa importante no desenvolvimento de um novo produto alimentício ou na otimização de variáveis de processamento. A sua utilização é também importante em técnicas de avaliação sensorial e as medições instrumentais são utilizadas em pesquisas para avaliar a textura e parâmetros da textura dos alimentos. São geralmente utilizadas correlações para avaliara relação entre a medição instrumenta e percepção sensorial, a fim de prever respostas do consumidor ou para avaliar as ferramentas de controle de qualidade. Uma grande quantidade de testes instrumentais é utilizada, como testes imitativos e empíricos, concebidos para a avaliação de características de textura dos alimentos. São populares testes que tentam imitar a mordida ou mastigação uma vez que estes testes geram múltiplas informações. O mais popular destes testes instrumentais é o teste imitativo de análise de perfil de textura (TPA), também conhecido como teste das duas dentadas (*two-bite test*), que foi inicialmente desenvolvido para o texturômetro General Foods (Meullenet & Carpenter, 1997).

A análise de perfil de textura é um teste em dois ciclos com objetivo de imitar a ação da maxila realizada no texturômetro, que fornece energia mecânica a velocidade constante. O grau de deformação e/ou a resistência oferecida é registrada e usada como um índice de textura do alimento. A partir da curva típica (força vs tempo) é possível determinar os parâmetros de dureza (força máxima registrada no primeiro ciclo de penetração), de adesividade (trabalho necessário para vencer as forças de atração entre o alimento e as superfícies com as quais entra em contacto), coesividade (força das ligações internas que definem a estrutura do alimento - adimensional), elasticidade (medida da recuperação do material), mastigabilidade (dada pela dureza  $\times$  coesividade) e gomosidade (dada por dureza  $\times$  coesividade  $\times$  elasticidade) (Dias, 1999).

### **3.7.3 Análise termogravimétrica (TGA)**

Nas últimas décadas, as técnicas termoanalíticas adquiriram importância crescente em todas as áreas de conhecimento na química básica e aplicada. O crescimento da utilização dessa metodologia, realmente dotada de grande potencialidade, foi favorecido pela disponibilidade de instrumentos controlados por microprocessadores, capazes de fornecer informações quanto ao comportamento térmico dos materiais de forma precisa e num tempo relativamente curto (Faria & Silva, 2009)

Segundo a Confederação Internacional de Análises Térmicas (ICTA), Análise Térmica é definida como um grupo de técnicas onde as propriedades físicas ou químicas de uma substância e/ou dos seus produtos de reação são monitoradas em função do tempo ou da temperatura, enquanto a temperatura da amostra, sob uma atmosfera específica, é submetida a uma programação controlada (Matos, 2011).

Durante a análise térmica, na termogravimetria, podem ocorrer diversos fenômenos físico-químicos: fusão, transição de fases, sublimação, decomposição, transição vítrea, oxidação, combustão, volatilização e catálise (Matos, 2011).

A análise termogravimétrica (TGA) é um processo contínuo onde é medida a variação de massa de uma amostra em função da temperatura, ou do tempo a uma temperatura constante. O resultado da análise, é normalmente apresentado sob a forma de gráfico, cuja abcissa contém os registros de temperatura e a ordenada, o percentual em massa perdido ou ganho, ao invés da massa total, proporcionando assim uma fácil comparação entre várias curvas (Segovia & Dutra, 2009; Matos, 2011).

## 4. Metodologia

A pesquisa ora realizada pode ser classificada quanto aos seus fins como descritiva e exploratória (Vergara, 1998). A pesquisa teve caráter exploratório porque visou desenvolver e esclarecer conceitos e idéias (Gil, 1994) e não admitiu a formulação de hipóteses. Nesse sentido, Gil (1994) esclarece que as “pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato”. A pesquisa teve natureza descritiva porque estudou e descreveu as características de um determinado negócio na área de beneficiamento de pescado e como suas iniciativas no campo da organização poderiam influenciar na satisfação dos integrantes e na geração de renda. Segundo Gil (1994), “as pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores preocupados com a atuação prática”. O argumento de Gil é reforçado por Vergara (1998), que acredita que os tipos de pesquisa não são mutuamente excludentes.

O meio de investigação utilizado consistiu na realização de um estudo de caso, utilizando uma matriz de perguntas e respostas (Ferramenta de Gestão FOFA) direcionadas para a abertura ou avaliação do estado atual de um negócio, de maneira a permitir conhecimento amplo sobre o negócio pesquisado e suas iniciativas relativas à produção, *marketing*, concorrência, qualidade, desenvolvimento de produto, recursos financeiros, dentre outros, visando observar a influência dessas iniciativas e prever, com base na avaliação das fraquezas, fortalezas, ameaças e oportunidades.

Relativamente ao escopo de um estudo de caso, Yin (2005) ressalta que “um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo, dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Assim, a opção pela realização de um estudo de caso como método de pesquisa para este trabalho foi respaldada pelas particularidades deste estudo e pelo detalhamento requerido. Além disso, a realização de um estudo de caso oferece generalizações analíticas, na qual um conjunto particular de resultados é comparado à teoria e se baseia em várias fontes de evidências.

## **4.1 Coleta de dados**

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa documental acerca da organização com base em relatórios, visando o levantamento de dados secundários. Neste trabalho, a pesquisa documental foi feita com base em material obtido junto ao SOLTEC - Núcleo de Solidariedade Técnica da UFRJ, dentre eles o site (<http://papescalitoralfluminense.blogspot.com/>) relatórios, projetos de extensão, publicações de resumos, participação em reuniões e levantamento do histórico também com base em conversas e entrevistas com integrantes do grupo de pesquisa e extensão.

Neste trabalho foi utilizada a técnica de entrevista semi-estruturada individual, com base em um roteiro pré-definido, desenvolvido de forma flexível e adaptado pelo pesquisador conforme as particularidades percebidas durante o transcorrer de cada entrevista.

Os entrevistados foram comunicados sobre o propósito da investigação empírica, sobre a importância de sua colaboração para o estudo e sobre a garantia de confidencialidade. Foram entrevistados 4 integrantes do BENESCA, que possuem funções de venda e beneficiamento de pescado estando no projeto desde o início do grupo, há cerca de 6 anos – por questões de discrição não estão mencionados os nomes.

Paralelamente às entrevistas, foram realizadas as visitas técnicas na área de produção, com o objetivo de agregar um maior número de dados primários e secundários, incluindo o registro de imagens.

## **4.2 Análise de SWOT**

A análise de *SWOT* foi realizada através de um questionário de perguntas e respostas, que se conjugam num resultado gráfico. As perguntas e respostas têm como objetivo determinar as forças, fraquezas ameaças e oportunidades do negócio ou projeto, concluindo no final quais os pontos de

atuação e sugestões de atuação, de forma a facilitar o bom desempenho do mesmo.

Foi utilizado o programa “*SWOT Analyzer V2.1*” desenvolvido pelo “*Intellectual Arbitrage Group*” que é basicamente uma estrutura para pensar sobre os negócios a partir de uma perspectiva holística. O analisador é também uma calculadora que fornece um meio de avaliar a força relativa do negócio.

As duas análises de *SWOT* foram elaboradas de forma diferente no que diz respeito ao tipo de perguntas utilizadas e à pontuação atribuída, isto porque a análise do BENESCA foi de encontro às perguntas estabelecidas pelo *SWOT Analyzer V 2.1* e a análise do PAPESCA teve em conta parâmetros discutidos e elaborados pelos membros do grupo, com classificação autônoma. A classificação do BENESCA varia entre 0 e 3, enquanto a do PAPESCA entre 0 e 5 sendo considerado que o resultado final não é prejudicado.

### **4.3 Produção do *Surimi***

Na elaboração de *surimi*, foi utilizada a metodologia modificada de lavagem da polpa de peixe moída descrita pela Associação Japonesa de *Surimi* (JSA), sendo de três ciclos, contendo separadamente soluções de bicarbonato de sódio, cloreto de sódio (sal de cozinha comercial) e ácido láctico. Todas as etapas de elaboração dos produtos foram realizadas em ambiente refrigerado (15°C). Segundo as integrantes do BENESCA, de entre as matérias-primas que melhor atende ao grupo é o pescado da espécie Goete (*Cynoscion jamaicensis*), de baixo valor comercial, adequado rendimento no beneficiamento, grande volume de produção na região norte fluminense e sazonalidade favorável.

O Goete pescado na região de Macaé foi preparado em filé, armazenado em gelo e transportado em isopor até ao laboratório de Tecnologia de Alimentos da EQ da UFRJ. Foi verificada a temperatura dos filés (Figura 9) e o peso (Figura 10). Procedeu-se à limpeza de forma a retirar resíduos de espinhas, peles, escamas, bem como retiradas as partes de músculo escuro



(Figura 11), que interferem no aspecto final do produto. Em seguida, sofreu uma trituração (Figura 12).

O peixe foi lavado por dois sistemas, através de 3 ciclos de lavagens com soluções aquosas em temperatura de cerca de 10°C e leve agitação por aproximadamente 10 minutos (Figura 13). A proporção usada foi de 1:3 (músculo: água) e o material filtrado através de um tecido de algodão. No primeiro sistema foi realizada lavagem com bicarbonato de sódio a 0,5% e duas lavagens com cloreto de sódio a 0,3%. No segundo, lavagem com bicarbonato de sódio a 0,5%, seguida de lavagens com ácido láctico a 0,2% e, posteriormente, com cloreto de sódio a 0,3%. Após cada lavagem foi retirado o excesso de água (Figura 14). O músculo lavado foi misturado com os compostos crioprotetores sorbitol (5,0%) e tripolifosfato de sódio (0,3%) em cada uma das amostras, antes destas serem moldadas, embaladas em filme plástico e congeladas (Figuras 15 e 16). As amostras foram mantidas a -18° C até ao momento das análises.



**Figura 10** – Medição de temperatura de transporte



**Figura 9** – Pesagem do pescado



**Figura 12** - Limpeza dos filés



**Figura 11** - Trituração



**Figura 14** - Processo de lavagem



**Figura 13** - Eliminação manual do excesso de água



**Figura 16** – Surimi após 3 lavagens



**Figura 15** - Surimi acondicionado e congelado

## **4.4 Análises de composição centesimal**

### **4.4.1 Determinação Protéica**

A determinação protéica baseia-se na quantificação do azoto total, geralmente realizada pelo processo de digestão Kjeldahl. Este método, idealizado em 1883, tem sofrido numerosas modificações e adaptações, porém baseia-se quase sempre em três etapas: digestão, destilação e titulação.

A matéria orgânica é decomposta e o azoto existente é transformado em amônia. Para a determinação protéica das três amostras, foi utilizada uma adaptação ao método 036/IV, descrito nas normas analíticas do Instituto Adolf Lutz (Lutz, 1985).

A determinação foi efetuada utilizando 0,5g de amostra, em triplicata.

#### **4.4.2 Determinação de Lipídios**

A determinação lipídica seguiu as normas analíticas descritas pelo Instituto Adolfo Lutz sendo pesadas 5 g de cada amostra em triplicado, obtendo assim nove determinações. (Lutz, 1985).

#### **4.4.3 Determinação de Umidade**

A umidade representa a água contida no alimento, que pode ser classificada em umidade de superfície, que se refere à água livre ou presente na superfície externado alimento, facilmente evaporada correspondendo à perda em peso sofrida pelo produto quando aquecido em condições nas quais a água é removida, bem como outras substâncias que se volatilizam nessas condições. Assim, o resíduo obtido no aquecimento direto e chamado de resíduo seco (Lutz, 1985).

A determinação do teor de umidade foi realizada utilizando uma balança analítica digital com radiação infravermelha (Gehaka IV2000) em 2g de amostra, na temperatura de 105° C.

#### **4.4.4 Determinação de Cinzas**

A determinação de cinzas é realizada pela pesagem do resíduo resultante do aquecimento do produto a temperatura próxima de 550°C. Foram

pesados 5g de cada amostra em triplicado, segundo o método 018/IV, das normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (Lutz, 1985) .

## 4.5 Análises físicas

### 4.5.1 Reologia

As análises reológicas foram realizadas no Laboratório de Análises Térmicas, do Instituto de Macromoléculas Heloisa Mano (IMA), no reômetro da marca T.A. Instruments, modelo AR-2000 (Figura 17), com geometria rotacional de placas paralelas com *gap* de 1000 micrometros. A placa paralela tem 25 mm de diâmetro.



Figura 17 - Reômetro

As medidas foram realizadas a 25°C, em triplicata. Após a definição da região de viscoelasticidade linear das amostras de *surimi*, os parâmetros  $G'$ ,  $G''$  e  $\eta^*$  foram obtidos.

## 4.5.2 Análise Termogravimétrica (TGA)

As amostras de *surimi* foram analisadas termicamente pelo TGA (Thermogravimetric Analyzer), Figura 18.

Os ensaios de análise térmica foram realizadas no Laboratório de Análises Térmicas, do Instituto de Macromoléculas (IMA), em um TGA da marca T.A. Instruments, modelo Q-500. O equipamento está associado a um software para monitoramento das análises, T.A. Universal Analysis.



**Figura 18** - TGA (ThermogravimetricAnalyzer)

Durante o ensaio, o material foi submetido a uma variação de temperatura numa taxa de 20°C/min na faixa de 30 e 800 °C.

Foi utilizada uma atmosfera inerte de nitrogênio, com fluxo da balança ou vazão do nitrogênio de 40 mL/min e a vazão da amostra de 60 mL/min.

Os pesos das amostras foram para o *surimi* lavado em ácido láctico em torno de 20 mg e 31 mg para o *surimi* lavado em sal, com medição em cápsulas de platina.

### 4.5.3 Perfil de Textura - Texturômetro

As análises de perfil de textura do *surimi* foram realizadas no Laboratório do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES), sobre alçada da PETROBRAS, localizado nas áreas federais da UFRJ.

No ensaio, foi utilizando o teste das duas dentadas em texturômetro TA.XT Plus, da *TA Instruments* com sonda cilíndrica de aço inoxidável de 5mm de diâmetro (Figura 19).



**Figura 19** - Texturômetro

## **5 Resultados e Discussão**

### **5.1 Diagnóstico da Planta Baixa da Área de Beneficiamento de Pescado**

Na Cooperativa de Pescadores de Macaé, foi cedida para a atividade do BENESCA, apenas uma área de produção com 28m<sup>2</sup>, assinalada na cor verde na planta baixa original (Figura 20) e encontrada conforme as figuras 21, 22 e 23.

Foram também cedidos dois espaços anexos, um para vestiário e banheiro, bem como outro para armazenamento e expedição de estoque, assinalados nas figuras 24 e 25.

Na ocasião da visita, o espaço cedido para realizar o beneficiamento de pescado encontrava-se abandonado, sujo e com objetos diversos (Figuras 22 e 23). Foi realizado o levantamento para elaboração da planta baixa e *layout* produtivo.

Existem dois pontos de água assinalados com as setas azuis, quatro esgotos rudimentares representados pelos círculos pretos e um sistema elétrico muito antiquado e deficiente. Na cor azul são indicadas as janelas existentes e a castanho a sugestão de porta de entrada. A reta vermelha limita o espaço para a cooperativa, onde deverá ser construído um muro de separação. A área total cedida foi de 44,6 m<sup>2</sup>, entre a área de produção, zona de armazenamento e expedição de produto e os vestiários.



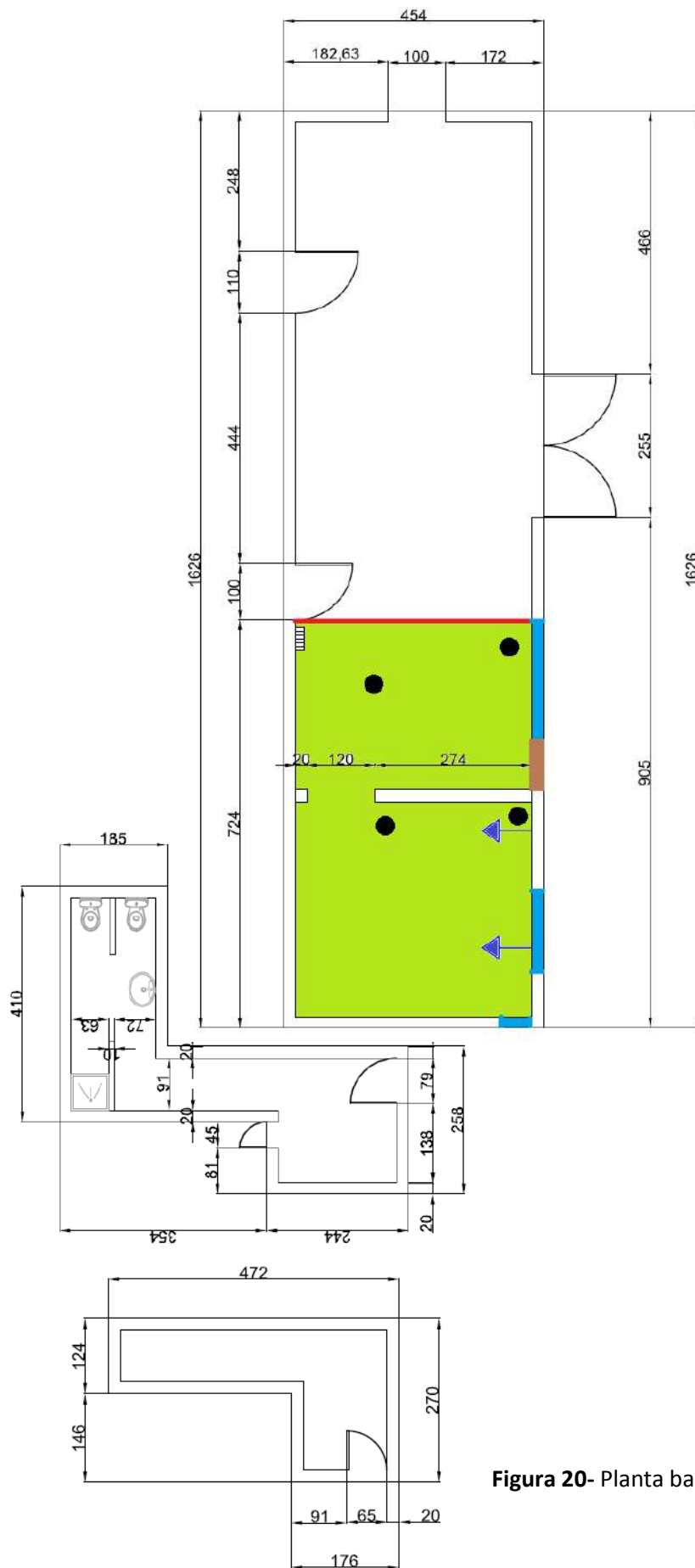


Figura 20- Planta baixa dos espaços da cooperativa



**Figura 25** - Local de entrada da futura área de beneficiamento de pescado



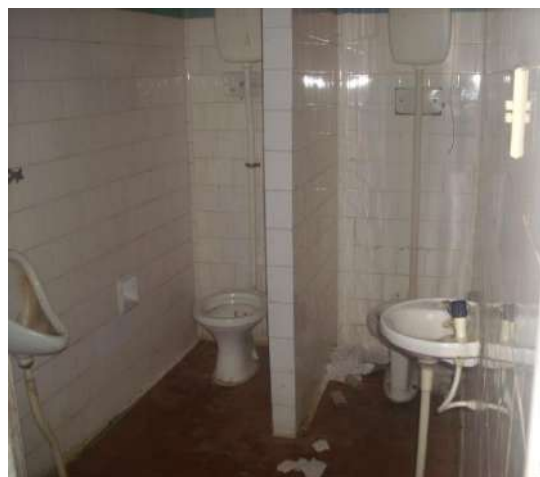
**Figura 24** – Pormenor da sala de produção



**Figura 23** - Pormenor da sala de produção

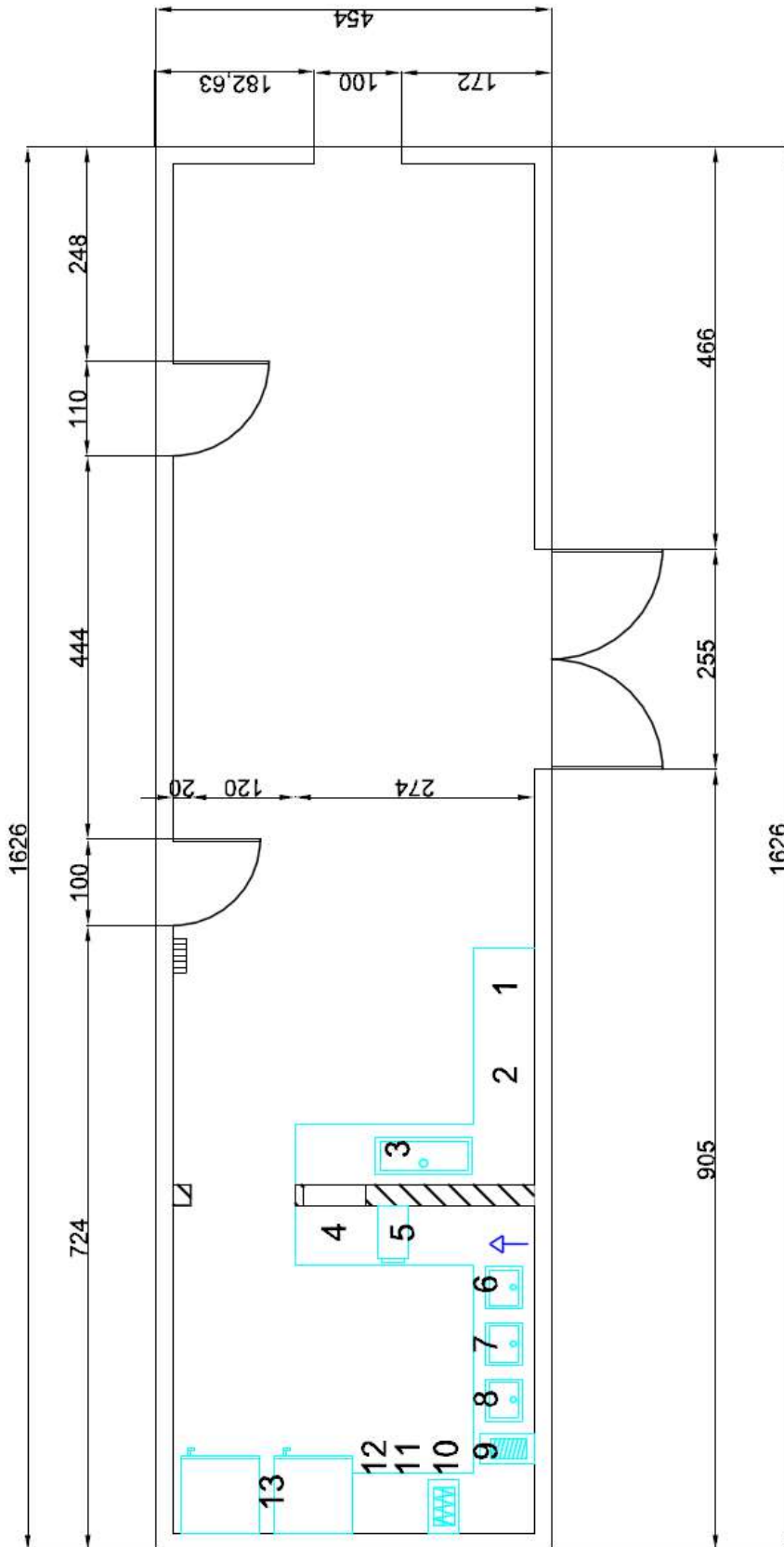


**Figura 22** – Pormenor da zona de estocagem



**Figura 21** – Pormenor do banheiro

Na figura 26, é apresentada uma sugestão de *layout* produtivo para o espaço da cooperativa.



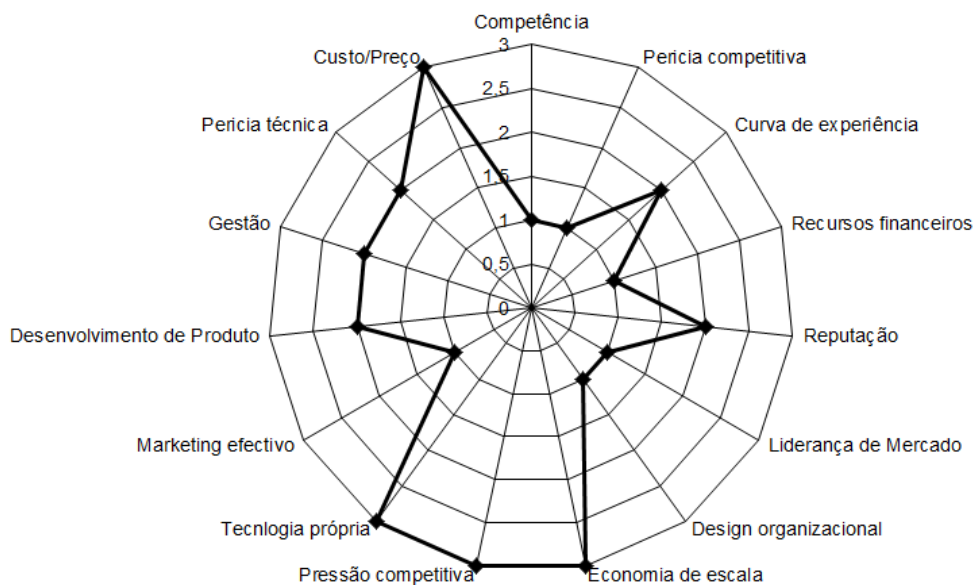
- Legenda:**
1. Zona de recepção
  2. Zona de preparação
  3. Lavagem
  4. Processamento
  5. Separação mecânica
  6. Lavagem 1
  7. Lavagem 2
  8. Lavagem 3
  9. Refinação
  10. Mistura
  11. Moidagem
  12. Acondicionamento
  13. Congelamento

**Figura 26** – Sugestão de layout produtivo

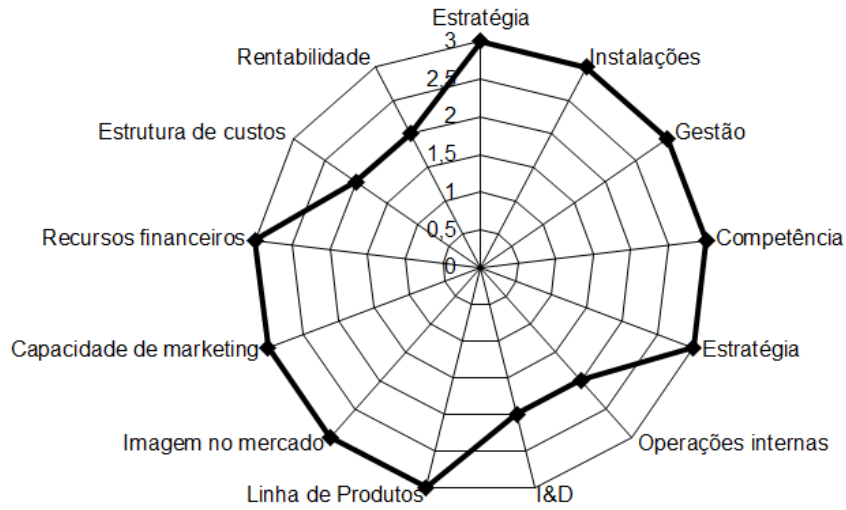
O *layout* sugerido, na Figura 26, foi elaborado dentro das possibilidades do espaço cedido para laboração e das suas condições, nomeadamente a presença de pontos de água, luz e esgoto. A distribuição dos equipamentos está também relacionada com a seqüência de produção de *surimi*, ergonomia no trabalho e já pensando nas exigências legais para uma produção higiênica e segura, atendendo aos parâmetros de qualidade.

## 5.2 SWOT

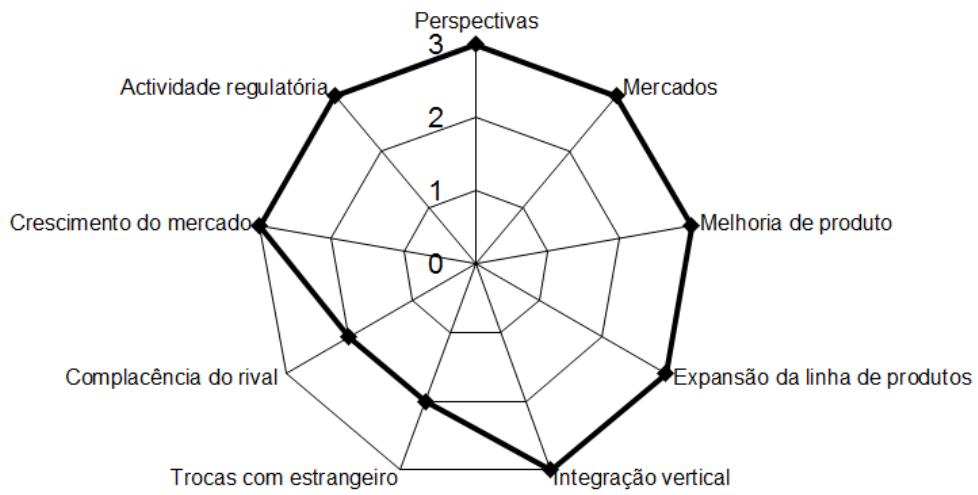
Com o intuito de diagnosticar os pontos fortes, pontos fracos, ameaças e oportunidades do grupo BENESCA, foi elaborada uma análise se *SWOT* gráfica, de forma a facilmente se identificarem estes parâmetros, facilitando a realização de ações corretivas com o intuito de transformar pontos fracos em pontos fortes e ameaças em oportunidades.



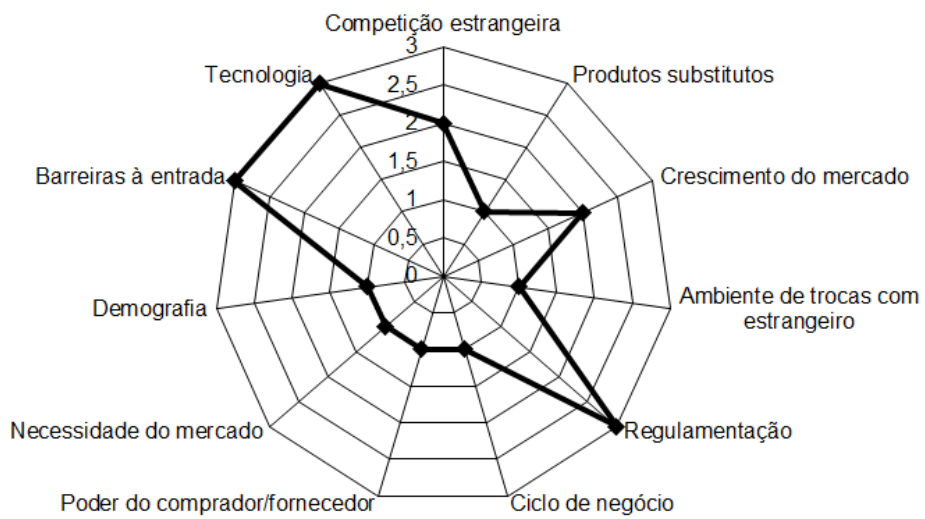
**Figura 27** – Forças do BENESCA



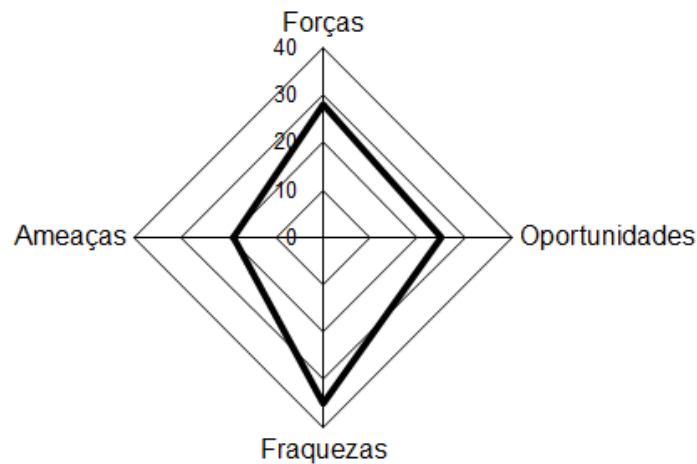
**Figura 28 - Fraquezas do BENESCA**



**Figura 29 - Oportunidades do BENESCA**



**Figura 30 - Ameaças do BENESCA**



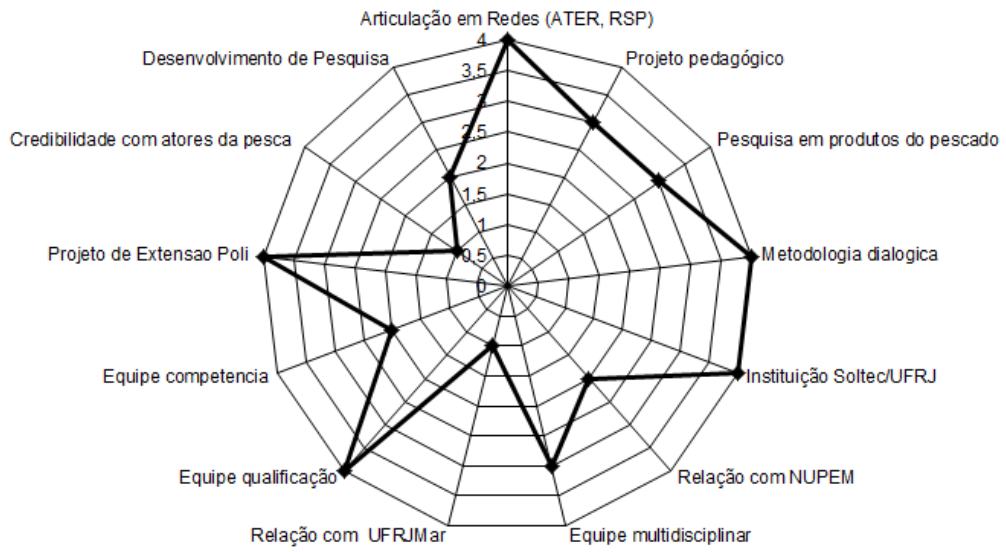
**Figura 31** – Conjugação da análise de SWOT do BENESCA

Da elaboração da análise de *SWOT* gráfica, obtiveram-se vários *outputs*, nomeadamente das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, que compiladas num só gráfico se apresentam como na figura acima.

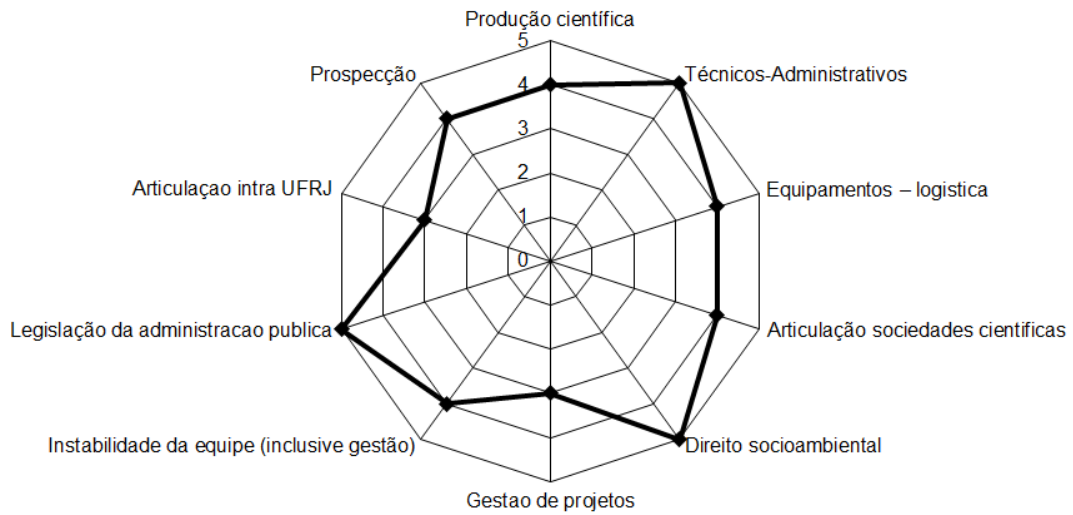
As principais forças do BENESCA são a relação custo/preço do produto, presença de tecnologia própria, baixa pressão competitiva e possibilidade de economia de escala. Como maiores fraquezas apresenta a falta de recursos financeiros, competência técnica, gestão deficiente e instalações deficientes. Surgem como oportunidades o crescente mercado, possibilidade de melhoria e expansão da linha de produtos. As ameaças inerentes devem-se a barreiras à entrada do produto no mercado e à forte regulamentação do mesmo.

No conjunto, obteve-se um resultado negativo, ou seja, a soma do número de ameaças e fraquezas é superior à soma de forças e oportunidades. Identificaram-se 53 forças e oportunidades contra 54 ameaças e fraquezas, obtendo um resultado final de -1 ponto.

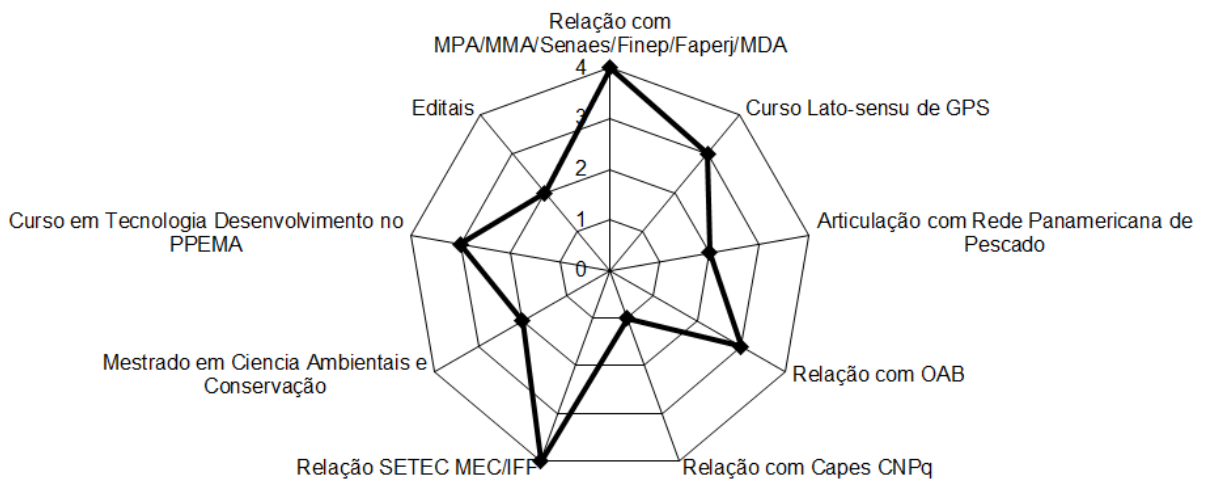
A seguir apresentam-se os gráficos resultantes da análise de *SWOT* do PAPESCA (Figura 32-36). A matriz utilizada para efetuar os gráficos da BENESCA foi diferente da utilizada para o PAPESCA. Para o BENESCA foi utilizada a matriz original do programa *SWOT Analyzer 2.1*, que auxilia na avaliação de projetos, sendo que para o PAPESCA, a elaboração do *SWOT* foi realizada por um membro integrante da organização.



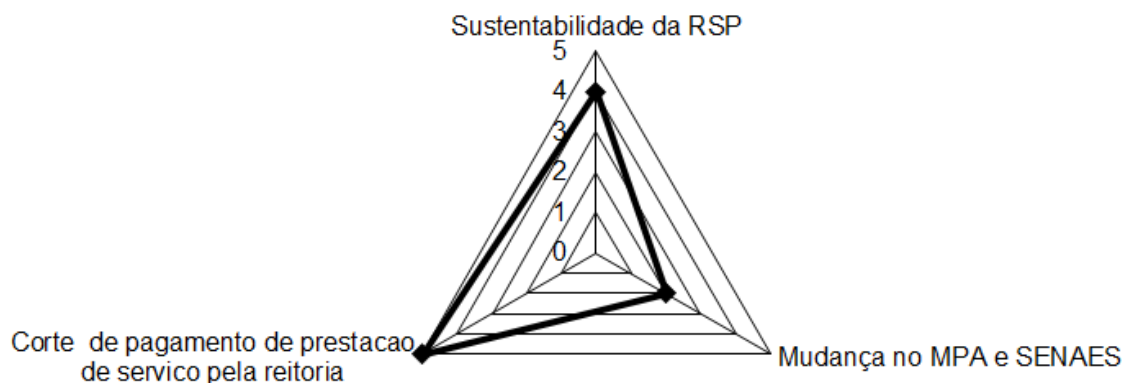
**Figura 32 - Forças do PAPESCA**



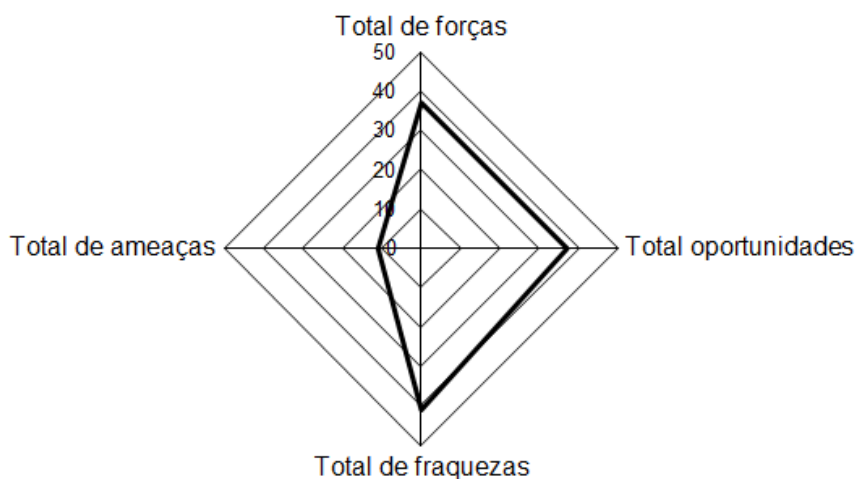
**Figura 33 – Fraquezas do PAPESCA**



**Figura 34 - Oportunidades do PAPESCA**



**Figura 35** – Ameaças do PAPESCA



**Figura 36** – Conjugação da análise de SWOT do PAPESCA

Avaliando os resultados da análise de *SWOT* do PAPESCA, observa-se que apresenta um resultado positivo, ou seja, a soma do número de ameaças e fraquezas é inferior à soma de forças e oportunidades. Identificaram-se 74 forças e oportunidades contra 52 ameaças e fraquezas, culminando num resultado positivo de 22 pontos.

As principais forças identificadas na análise de *SWOT* do PAPESCA foram a presença de uma equipe qualificada, forte em metodologia dialógica e com forte articulação com várias redes. As suas fraquezas centram-se na falta de recursos técnico-administrativos, sócio-ambientais e em legislação da administração pública.



Como oportunidades sobressaem a relação positiva com o SETEC/ MEC/IFF e a relação com o MPA/MMA/SENAES/FINEP/FAPERJ/MDA. Ameaçando o PAPESCA encontra-se principalmente o corte do pagamento de prestação de serviços pela reitoria.

Da avaliação dos *SWOT* das duas organizações, verificamos que de fato, o BENESCA necessita de apoio continuado do PAPESCA, visto que, a última dispõe do conhecimento e experiência necessários à evolução e crescimento do BENESCA, devido ao seu histórico neste tipo de atividades e equipe multidisciplinar, capaz de auxiliar na resolução de problemas variados decorrentes da criação de um negócio.

### 5.3 Composição centesimal da polpa de peixe e *surimi*

Na Tabela 1, estão apresentados os resultados da composição centesimal da polpa de peixe, bem como do *surimi* submetido aos dois processos distintos de lavagem.

Tabela 1 – Composição centesimal da polpa de peixe e *surimi*

Amostra	Proteínas (%)	Lípídeos (%)	Umidade (%)	Cinzas (%)
<i>Surimi lavado com ácido láctico</i>	19,68 (± 0,19)	1,69 (± 0,46)	72,63 (± 3,07)	0,58 (± 0,004)
<i>Surimi com lavagem em sal</i>	15,09 (± 1,53)	0,60 (± 0,16)	81,40 (± 0,69)	0,8095 (± 0,057)
Polpa de peixe	23,63 (± 0,64)	1,68 (± 0,25)	77,90 (± 0,10)	1,1164 (± 0,034)

As amostras analisadas foram a polpa de peixe, *surimi* com lavagem em solução de ácido láctico e *surimi* com lavagem em sal. Na produção dos *surimis*, obteve-se um rendimento de 54,7% para o *surimi* lavado em ácido láctico e 82,4% para o *surimi* lavado em sal.

A polpa de peixe é a que apresenta maior teor de proteína com 23,63% comparado à lavagem com ácido láctico de 19,68% e 15,09% para o *surimi* lavado com sal. A utilização de ácido láctico leva a uma maior solubilização proteica (Daily, 2002). Portanto o esperado era que o teor protéico no *surimi* lavado com ácido láctico fosse menor em comparação ao lavado com sal. Provavelmente na etapa de eliminação manual de água o processo foi mais fácil, sendo eliminada uma maior quantidade de água. Esta maior perda de água fez com que proporcionalmente o teor de proteína aumentasse.

Na polpa de peixe obtém-se maior teor protéico, isto porque nas lavagens, as proteínas sarcoplasmáticas solúveis foram removidas. Na lavagem com ácido láctico, o efeito do pH, pode ter levado a uma desnaturação protéica, que aprisionou parte das proteínas na matriz de actomiosina, invalidando uma maior perda protéica, como a observada na lavagem sem ácido láctico.

Relativamente à determinação de umidade, foi no *surimi* sem lavagem de ácido láctico que se obteve maior teor, com uma média de 81,4%. Este teor foi mais elevado do que a polpa de peixe que lhe deu origem, a qual apresentou 77,9% de teor de umidade médio. Por último, com um teor mais baixo de umidade de 72,63% apresenta-se o *surimi* com lavagem em ácido láctico. Este resultado vai de encontro ao intervalo de 75 a 84% de umidade referenciado por Ordóñez *etal.*, (2005).

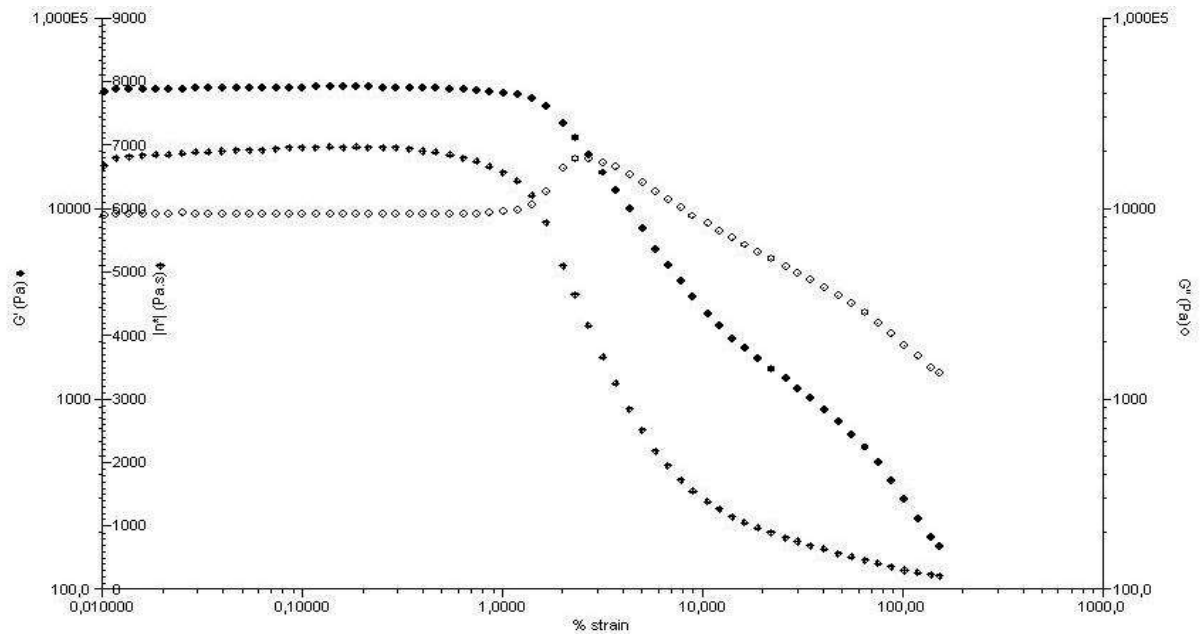
O teor lipídico foi também avaliado, verificando-se que é no *surimi* lavado com ácido láctico que essa percentagem é mais próxima do peixe que lhe deu origem, 1,69% contra 1,68% no peixe in natura. O *surimi* cuja lavagem se deu em sal, foi o que obteve maior perda lipídica, obtendo uma percentagem de 0,6%, quase nulo como referenciado por Ordóñez *et al.*, (2005).

Na determinação do teor de cinzas, verificou-se que a polpa de peixe foi aquela que apresentou maior valor, com 1,1164%, seguida do *surimi* sem lavagem em solução de ácido láctico com 0,8095%. Por último, com apenas 0,5835%, apresenta-se o *surimi* com lavagem em solução de ácido láctico.

## 5.4 Análises Físicas

### 5.4.1 Reologia

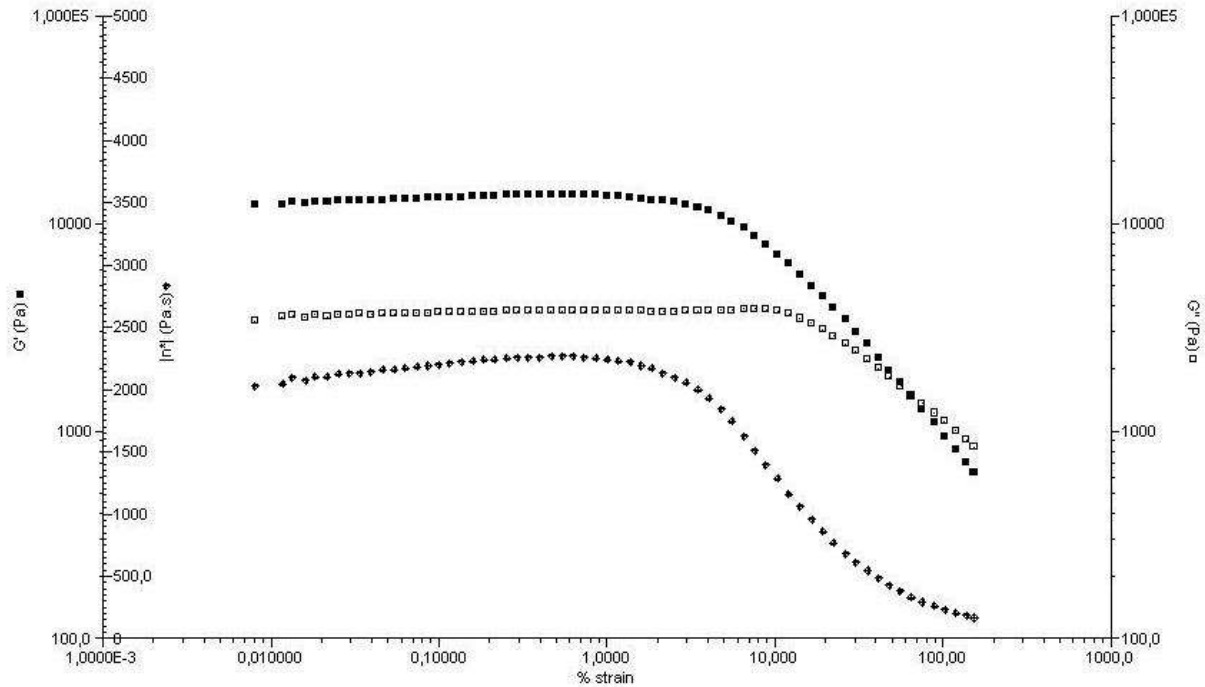
Apresentam-se a seguir os resultados reológicos obtidos da análise dos dois *surimis* elaborados.



**Figura 37** – Perfil reológico de surimi lavado com ácido láctico. A cheio tem-se o módulo elástico e a vazio o módulo viscoso.

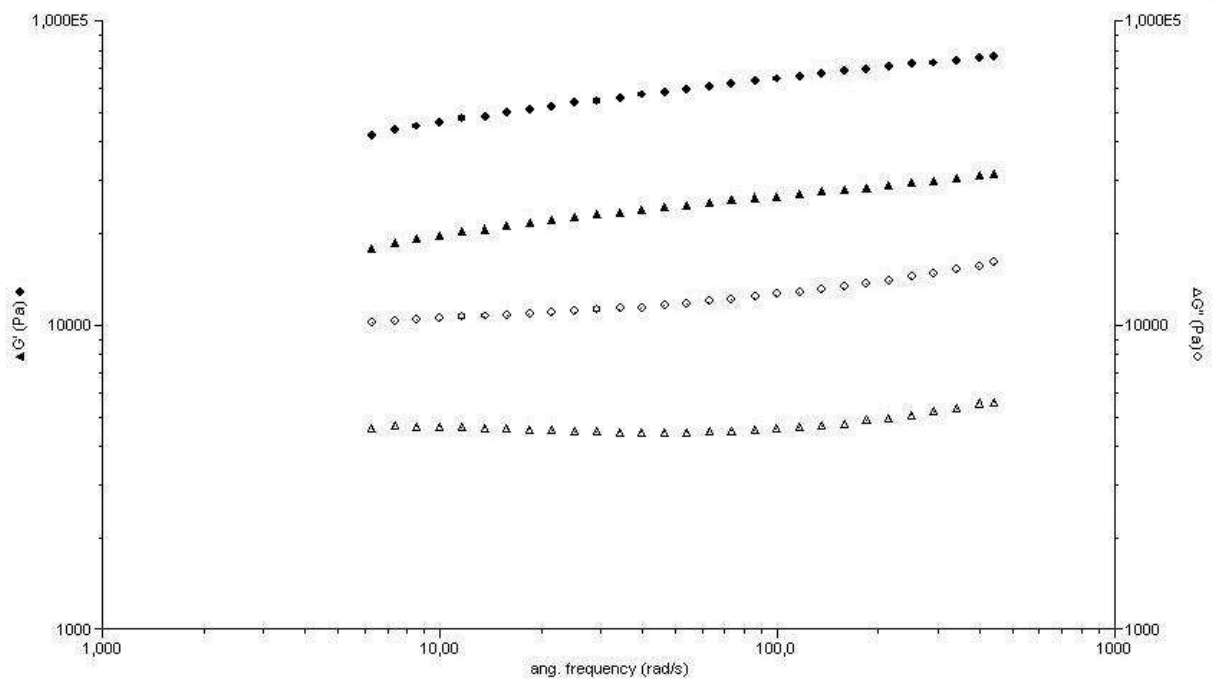
Na Figura 37, está expresso o perfil reológico do surimi lavado com ácido láctico. Os resultados mostraram uma viscosidade complexa, na região de viscoelasticidade linear, de cerca de 6800 Pa.s. Quanto maior for a interação intermolecular, maior a viscosidade do produto, podendo este aumento de viscosidade ter sido promovido pela formação de ligações intermoleculares entre as cadeias de proteínas. Uma pequena desnaturação poderia até ser responsável pelo aumento da formação de ligações intermoleculares entre as cadeias.

Visualmente a amostra lavada com ácido láctico teve uma característica mais fibrosa, justificada pela aglomeração entre cadeias e, conseqüentemente, maior viscosidade.



**Figura 38** – Perfil reológico de surimi lavado com sal. A cheio tem-se o módulo elástico e a vazio o módulo viscoso.

Os resultados dos parâmetros analisados da amostra do *surimi* lavado em sal (Figura 38) mostraram uma viscosidade complexa, na região de viscoelasticidade linear, de cerca de 2300 Pa.s.



**Figura 39** – Comparação dos perfis dos dois surimis. Os círculos indicam o surimi lavado em ácido láctico e os triângulos o lavado com sal. A cheio tem-se o módulo elástico e a vazio o módulo viscoso.

Os dois *surimis* apresentaram comportamento pseudoplástico, ou seja, há diminuição da viscosidade complexa com o aumento da taxa de deformação.

O *surimi* lavado em ácido láctico demonstrou uma viscosidade maior que a do *surimi* lavado com sal, isto, no entanto, não significa que um material tenha proteínas de maior massa molar que o outro.

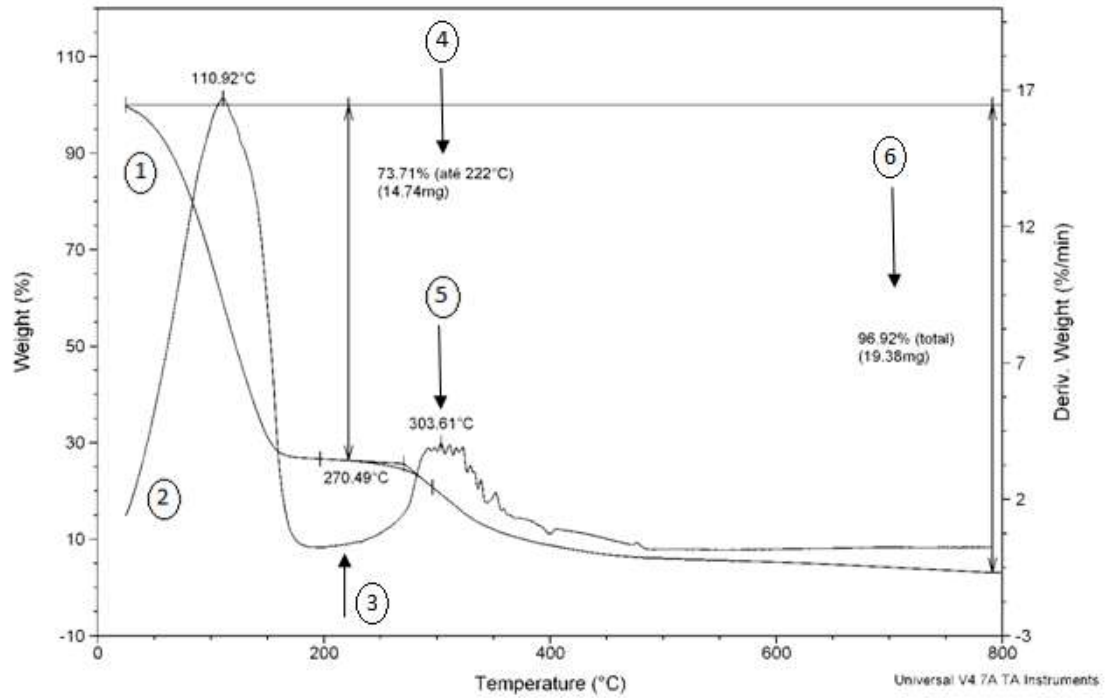
Podemos observar que os parâmetros reológicos são mais elevados no *surimi* com lavagem em ácido láctico, isto porque ocorreu um aumento nas ligações intermoleculares.

O que se pretende é obter um produto na forma de gel, ou seja menos fibroso e mais homogêneo. Justifica-se assim a produção de *surimi* com lavagem em sal.

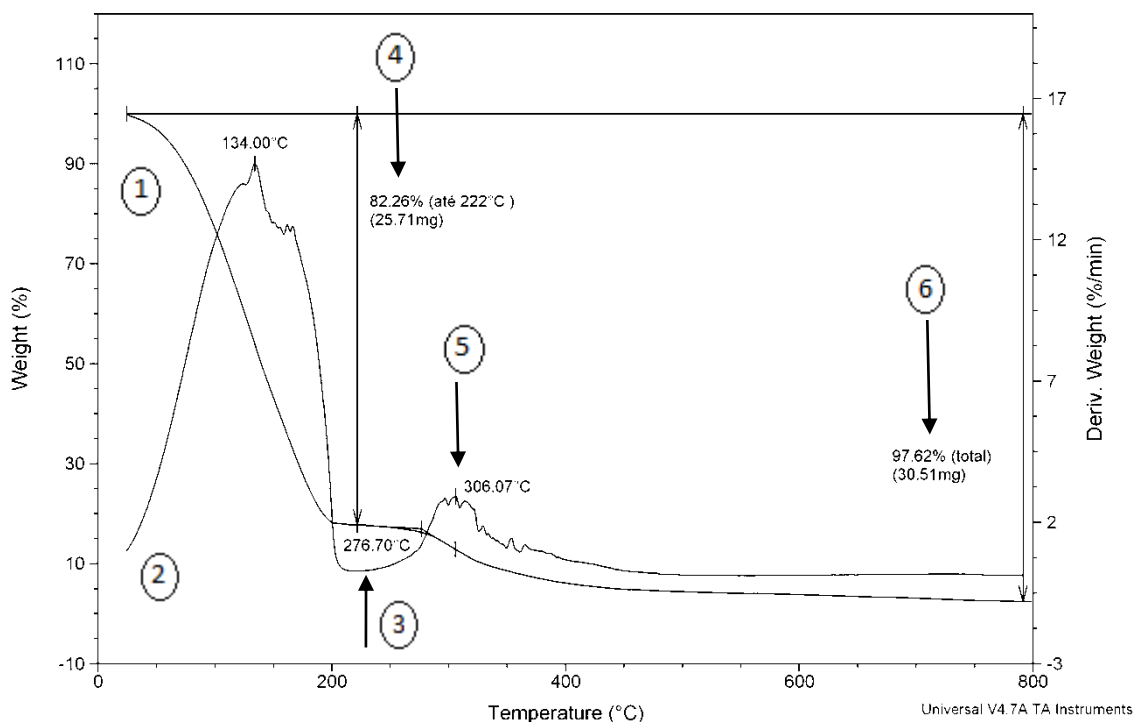
Não houve boa reprodutibilidade, indicando que as amostras não são completamente homogêneas, mas possuem características de uma estrutura tridimensional organizada, semelhante a um gel, na faixa de frequência examinada. Os dados coletados dos ensaios reológicos mostraram que os processos de lavagem interferem nas características dos produtos, o que também foi percebido sensorialmente (tátil e visual).

## 5.4.2 TGA

Para melhor caracterização e comparação com as determinações centesimais, foram elaborados os perfis de TGA das duas amostras de *surimi* (Figuras 40 e 41).



**Figura 40** – Perfil de TGA da amostra de surimi elaborado com lavagem em ácido láctico.



**Figura 41** - Perfil de TGA de amostra de *surimi* submetido a lavagem com sal.

Em ambos os gráficos de TGA a linha 1 corresponde à perda de massa da amostra e a linha 2 à sua derivada, representando a perda de massa por minuto.

As análises de TGA mostram a qualidade da amostra, isto porque a temperatura à qual o produto se degrada é importante para saber as condições de processamento deste. A temperatura do pico indicado com o número 5 é a temperatura onde a velocidade de degradação do produto é máxima, correspondendo a 303°C no caso do *surimi* lavado com ácido láctico e 306°C no *surimi* lavado com sal. Este parâmetro não apresenta diferença significativa para os dois tipos de lavagem.

Relativamente à água, assinalada com o numero 4, podemos observar que o *surimi* lavado com sal tem mais 10% de teor de água que o *surimi* lavado com ácido láctico. Esta diferença poderá ter ocorrido devido à falta de padronização na altura da eliminação do excesso de água no *surimi*, que foi realizada por prensagem manual.

Analisando os gráficos no que respeita ao teor de cinzas, assinalado com o numero 6, obteve-se diferenças comparativamente às análises



centesimais, podendo isto dever-se às condições da balança utilizada na medição após ida à mufla, que é menos precisa que a balança do TGA. A balança do TGA encontra-se em ambiente inerte (nitrogênio), enquanto a do laboratório se encontra sujeita a atmosfera normal, deslocamentos de ar e utilização muito mais freqüente e pouco controlada.

Comparando os dois *surimis*, pode dizer-se que não existe diferença significativa na determinação de cinzas, ou seja relativamente a este parâmetro existe o mesmo grau de eficiência das duas lavagens, pois o remanescente de inorgânicos é idêntico.

Na zona de degradação protéica, assinalada com o numero 3, é possível verificar que a proteína do *surimi* com lavagem em ácido láctico começou a ser degradada 6°C abaixo da proteína do *surimi* com lavagem em sal, essa diferença não é expressiva mas poderia ser explicada por uma pequena desnaturação proteica ocorrida em meio ácido. Abaixo do ponto isoelétrico existe uma solubilização das proteínas, pelo que se podem perder.

Nestas análises térmicas não foi possível identificar diferenças significativas entre as duas lavagens.

### 5.4.3 Textura

O perfil de textura e os respectivos parâmetros do *surimi* lavado com ácido láctico encontram-se na Figura 42 e Tabela 2, respectivamente.

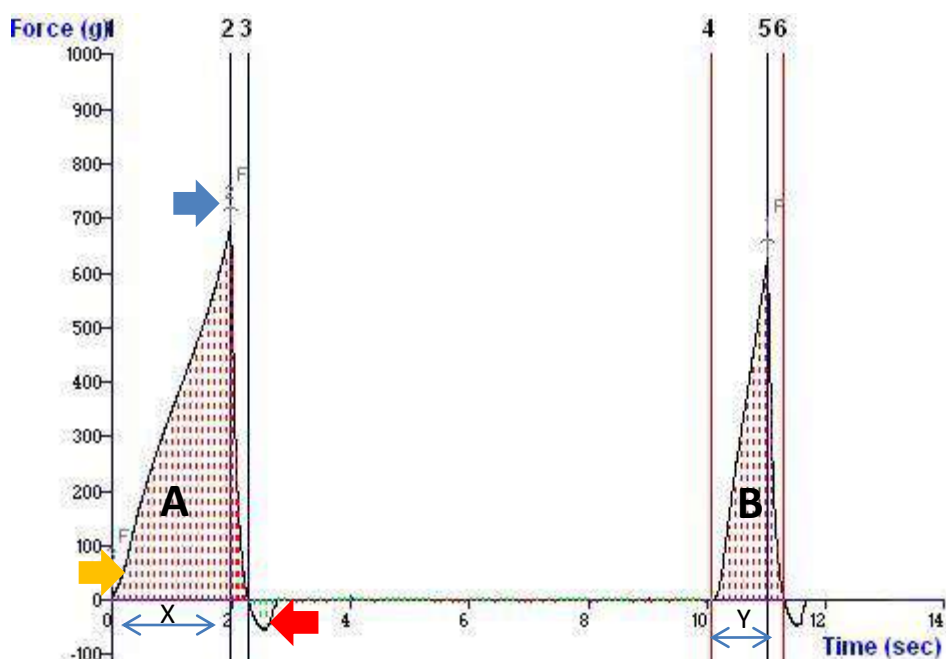


Figura 42 - Perfil de textura de surimi lavado com ácido láctico

Tabela 2-Parâmetros do Perfil de Textura de surimi lavado com ácido láctico

	Dureza (g)	Fracturabilidade (g)	Adesividade (g.sec)	Elasticidade	Coesividade
<b>Ácido</b>	680,56	14,92	-19,24	0,46	0,44

Verifica-se que no perfil de textura do *surimi* lavado com ácido láctico tem uma fracturabilidade de 14,92 g, assinalada com a seta laranja, dureza de 680,56 g, assinalada com seta azul e uma adesividade de -19,24g.sec, assinalada com seta vermelha. A elasticidade corresponde à razão dos tempos assinalados com X e Y ( $Y/X$ ), sendo de 0,46. A coesividade é dada pela razão da área B pela área A ( $B/A$ ), sendo de 0,44.

Na Figura 43 e Tabela 3, estão apresentados o perfil de textura e seus parâmetros do *surimi* submetido à lavagem com sal.

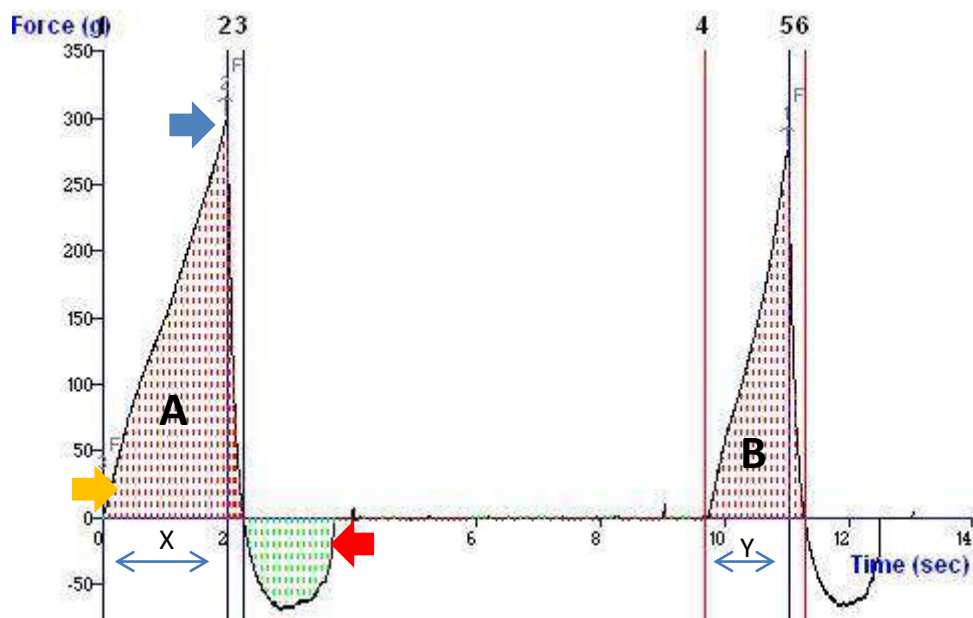


Figura 43 - Perfil de textura de surimi lavado com sal

Tabela 3- Parâmetros do Perfil de Textura de surimi lavado com sal

	Dureza (g)	Fracturabilidade (g)	Adesividade (g.sec)	Elasticidade	Coesividade
Sal	298,79	13,78	-76,26	0,66	0,57

Observa-se que o *surimi* lavado com sal, teve uma fracturabilidade de 13,78 g, assinalada com a seta laranja, dureza de 298,79 g, assinalada com seta azul e uma adesividade de -76,26g.sec, assinalada com seta vermelha. A elasticidade corresponde à razão dos tempos assinalados com X e Y (Y/X), sendo de 0,66, e coesividade dada pela razão da área B pela área A (B/A), foi de 0,57.

Comparando os dois *surimis* verifica-se que o *surimi* lavado com ácido láctico apresenta uma dureza muito maior que o *surimi* lavado com sal. A fracturabilidade das duas amostras tem valores próximos. Quanto à adesividade, verifica-se que o *surimi* processado com sal, aderiu muito mais que o outro. No que respeita a elasticidade o *surimi* com lavagem em sal provou ser mais elástico, ou seja, a sua capacidade de voltar à forma inicial foi maior. A coesividade, que representa a capacidade das moléculas do gel se manterem ligadas, foi maior no *surimi* lavado com sal do que no lavado com ácido láctico.

Após obtenção de todos os resultados, realizou-se uma comparação e relação holística dos mesmos. O *surimi* lavado com ácido láctico apresentou nas análises centesimais um maior teor proteico e lipídico, bem como uma viscosidade maior nos parâmetros reológicos e maior dureza no perfil de textura, que o *surimi* lavado com sal. Em contrapartida o último apresentou um maior teor de umidade tanto no TGA como nas análises centesimais, aliado a uma maior adesividade, elasticidade e coesividade no perfil de textura.

O *surimi* lavado com ácido láctico, por apresentar menor teor de água no gel, poderá ter desenvolvido maiores interações intermoleculares, como observado através da sua fibrosidade, tendo aumentado a sua dureza e conduzido a maior viscosidade.

## 6. Considerações Finais e Conclusão

Através do diagnóstico da planta baixa e memorial descritivo do espaço, foi possível identificar os pontos de atuação essenciais para que se possa aplicar o *layout* produtivo como sugerido.

Com a elaboração das análises de *SWOT*, do BENESCA e do PAPESCA, foi possível concluir que no que respeita ao BENESCA, existem mais contrapartidas (fraquezas + ameaças) do que facilidades (forças + oportunidades) para avançar com este projeto. O BENESCA necessita de auxílios financeiros para que se proceda às obras de melhoria do espaço. Embora o PAPESCA apresente pontuação positiva, isso não se reflete diretamente no BENESCA, isto porque a situação em que esta se encontra se deve em grande parte aos fatores apontados na descrição do grupo de trabalho do mesmo, com especial incidência sobre o nível escolar e econômico dos integrantes do grupo. O BENESCA, não se encontra ainda preparada para começar a atuar de forma autônoma, ou seja, o programa de apoio do PAPESCA deverá continuar a ser aplicado até que esta se torne autogestionária.

A produção de *surimi* em escala laboratorial avaliando os dois métodos de lavagem (bicarbonato + ácido láctico + sal e/ou bicarbonato + sal + sal) auxiliou na definição dos parâmetros do processo produtivo junto à comunidade de pescadores.

Nas análises centesimais, o *surimi* lavado com ácido láctico apresentou maior teor protéico e lipídico, em comparação ao lavado com sal. A lavagem com ácido não foi efetiva para eliminar os lipídeos, mas facilitou a eliminação da água e liberação de minerais, como observado pelo menor teor de cinzas e proporcionalmente elevou o teor protéico. Os parâmetros obtidos na análise de TGA relacionam-se com os obtidos na análise centesimal, embora com ligeiras diferenças, não significativas.

Os resultados dos ensaios de reologia e perfil de textura do *surimi* obtido pelo método de lavagem com sal apresentam um produto com as características desejáveis para a elaboração de subprodutos.

Pode-se inferir que uma maior dureza do gel, está relacionada com uma maior viscosidade do mesmo, como observado no *surimi* lavado com ácido láctico, indicando a presença de maiores interações intermoleculares, sendo estas indesejáveis no produto. Por sua vez uma maior adesividade, elasticidade e coesividade da matriz do gel, conduzem a uma menor viscosidade do mesmo, condição desejável para este tipo de produto, como observado no *surimi* com lavagem em sal.

Acredita-se que o presente trabalho contribuirá para o processo de implantação da unidade de beneficiamento de pescado, através de informações relativas ao descritivo da área atendendo as exigências sanitárias, distribuição dos equipamentos, definição do processo produtivo e caracterização do produto que será elaborado pelo grupo de trabalho. Além disso, esclareceu os pontos fortes e fraquezas deste grupo de mulheres (BENESCA). Apesar das fraquezas este grupo de trabalho ainda tem forças, estímulo e vontade de avançar. Os próximos passos deverão avançar no sentido de criar uma base no entendimento racional do ambiente externo e das capacidades internas da organização; o processo organizacional e social, contribuindo para a comunicação interna e o desenvolvimento de consenso de opiniões, com a criação, retenção e transferência de poder dentro da organização, aproveitando as oportunidades e/ou eliminando as ameaças, promovendo o crescimento do grupo, a manutenção do trabalho e o aumento da renda.

A avaliação de *SWOT* indica que o PAPESCA apresenta como forças a metodologia dialógica participativa estabelecida (“pesquisa-ação”) e equipe multidisciplinar qualificada, o que os torna capazes de acompanhar o processo evolutivo da BENESCA e auxiliar no mapeamento das relações institucionais do grupo (relações com a prefeitura, instituições de ensino, secretarias, representantes de órgãos públicos, comércio local,...), na avaliação da demanda de mercado e logística de distribuição dos produtos beneficiados pelo grupo.

## Referências Bibliográficas

- MTE. (2004). Acesso em Maio de 2011, disponível em Ministério do trabalho e emprego: [www.mte.gov.br/ecosolidaria/ecosolidaria](http://www.mte.gov.br/ecosolidaria/ecosolidaria)
- Relatório Técnico PAPESCA/FINEP. (2006). Acesso em Maio de 2011, disponível em <http://www.soltec.ufrj.br/index.php/papesca>
- Araújo, F. (2009). *Economia solidária e autonomia: Uma análise das relações sociais de produção em dois empreendimentos econômicos solidários de beneficiamento de pescado*. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.
- Barreto, P., & Beirão, L. (1999). Influência do amido e carragena nas propriedades texturiais de surimi de Tilápia (*Oreochromis ssp.*). *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 19.
- Cândido, L. (1998). *Obtenção de concentrados e hidrolisados protéicos de Tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus): composição, propriedades nutritivas e funcionais*. Universidade Estadual de Campinas.
- Castro, A. (2007). *Aplicação dos conceitos reológicos na tecnologia de concreto de alto desempenho*. São Carlos: Universidade de São Paulo, Ciência e Engenharia dos Materiais.
- Culti, M. (2008). Economia Solidária: Geração de Renda, Mitos e Dilemas. *Artigo Técnico*.
- Daily, O. (2002). Effect of Lactic Acid on Protein Solubilization and Starch Yield in Corn Wet-Mill Steeping: A Study of Hybrid Effects. *Cereal Chemistry*, 79, p. 260.
- Dias, N. G. (1999). *Estudo do perfil de textura instrumental e sensorial em géis de pectina de baixo teor de esterificação, alginato e gelatina*. Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.
- FAO. (2005). Fisheries Technical Paper 469. p. 97.
- Faria, E., & Silva, M. (2009). *A Química do Chocolate - Uma actividade laboratorial proposta*. Minho: Escola de Ciências, Departamento de Química - Universidade do Minho.
- Friesner, T. (2011). *Marketing Teacher*. Acesso em Julho de 2011, disponível em Marketing Teacher: <http://www.marketingteacher.com/swot/history-of-swot.html>
- Gil, A. (1994). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.
- Hollingworth, T. (1994). Chemical indicators of decomposition for raw surimi and flaked artificial crab. *Journal of Food Science*, 246 - 250.
- Jesus, R., Lessi, E., & Tenuta-Filho, A. (2001). *Estabilidade química e microbiológica de "mincedfish" de peixes amazônicos durante o congelamento*. (Vol. 21).

- Kim, J., Liu, C., Eun, J., Park, J., Oshimi, R., Hayashi, K., et al. (1996). Surimi from fillet frames of channel catfish. *Journal of Food Science*, 61, 428-431.
- Lutz, A. (1985). *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. São Paulo: IMESP.
- Machado, I. (1994). Surimi e produtos derivados. In: C. Morais, *Carne de pescado separado mecanicamente: obtenção e utilização* (pp. 57-72). Campinas: ITAL.
- Matos, P. (2011). *Utilização de óleos vegetais como bases lubrificantes*. Brasília: Universidade de Brasília, Instituto de Química.
- Mazzeo, F. (s.d.). *Importance of Oscillatory Time Sweeps in Rheology*. New Castel DE, USA: TA Instruments.
- Meullenet, J., & Carpenter, J. (1997). Relationship between sensorial and instrumental texture profile attributes. *Journal of Sensory Studies*, pp. 77 - 93.
- Morrison, M. (2008). *Zimbio*. Acesso em 04 de 07 de 2011, disponível em <http://www.zimbio.com/Business+Planning+and+Control+Systems/articles/40/History+of+the+SWOT+analysis>
- Nogueira, N. (2011). *Portal Gestão*. Acesso em 05 de 2011, disponível em Portal Gestão: <http://www.portal-gestao.com/gestao/item/2414-a-an%C3%A1lise-swt-e-o-processo-de-planeamento-estrat%C3%A9gico.html>
- Ogawa, M., & Maia, E. (1999). *Manual de Pesca: Ciência e Tecnologia do Pescado*. São Paulo.
- Ordóñez, J. (2005). *Tecnología de Alimentos: Alimentos de Origen Animal* (Vol. 2). Porto Alegre: Artmed.
- Pacheco, G. J. (2010). *Viabilidade técnica e econômica na elaboração de produto à base de surimi, sob o enfoque da economia solidária*. Rio de Janeiro: Projeto Final de Curso, EQ-UFRJ.
- Peixoto, M., Sousa, C., & Mota, E. (2000). Utilização de Pescada (*Macrodromyolodon*) de baixo valor comercial na obtenção de surimi para elaboração de moldado sabor camarão. *Boletim do CEPPA*, 18, pp. 151-162.
- Ramirez, S. (1996). Teoria de congelacion de la pasta de pescada "surimi". In: *Productos congelados y pasta de pescado*. Peru: Callao.
- Ranken, M. (1993). *Manual de Industrias de los Alimentos* (2ª ed.). España: Editorial Acribia.
- Segovia, D., & Dutra, W. (2009). *Análise Térmica - Termogravimetria (TGA), Análise Térmica Diferencial (DTA), Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC)*. Universidade Federal Do Espírito Santo.
- Shimizu, Y., Toyohara, H., & Lanier, T. (1992). Surimi Production from fatty and darkfleshed fish species. In: T. Lanier, & C. Lee, *Surimi Technology* (pp. 181 - 207). New York: Marcel Dekker.



- Taha, P. (1996). *Estudo de viabilidade técnico-econômica da produção de surimi*. . Florianópolis: Dissertação de Mestrado, UFSC. .
- Teixeira, A. (1999). *Influência do amido e do cloreto de sódio sobre a capacidade de retenção de água e características sensoriais de hambúrguer de peixe elaborado a partir de surimi de sardinha (Sardinellabrasiliensis)*. Florianópolis: Dissertação de Mestrado em Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina.
- Tenuta-Filho, A., & Jesus, R. (2003). *Aspectos da utilização de carne mecânicamente separada de pescado como matéria-prima industrial* (Vol. 37). (B. sbCTA, Ed.)
- Vaz, S. (2005). *Elaboração e Caracterização de Linguiça Fresca "Tipo Toscana" de Tilápia (Oreochromisniloticus)*. Dissertação de Mestrado em Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal do Paraná.
- Venugopal, V., & Shahidi, F. (1995). *Value-added products from underutilized fish species* (Vol. 35). CritRevFoodSciNutr.
- Vergara, S. (1998). *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas.
- Yin, R. (2005). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. . Porto Alegre: Bookman.
- Yoon, K., & Lee, C. (1990). Cryoprotectant effects in surimi/mince-based extruded products. *Journal of Food Science*, 1210 - 1216.

## ANEXOS

### Perguntas da análise de SWOT

Quadro 1 – Perguntas da análise de SWOT, Forças BENESCA

<b>Forças BENESCA</b>		
<b>Pergunta</b>	<b>Resposta</b>	<b>Categoria</b>
<b>Elevado nível de competência</b>	Desacordo	Competência
<b>Perícia de competição</b>	Desacordo	Perícia competitiva
<b>Á frente na curva de experiência</b>	NA/ND	Curva de experiência
<b>Recursos financeiros adequados</b>	Desacordo	Recursos financeiros
<b>Boa reputação relativamente aos compradores</b>	NA/ND	Reputação
<b>Líder de mercado reconhecido</b>	Desacordo	Liderança de Mercado
<b>Áreas funcionais bem concebidas</b>	Desacordo	Design organizacional
<b>Acesso a economias de escala</b>	Acordo	Economia de escala
<b>Ausência de pressão competitiva</b>	Acordo	Pressão competitiva
<b>Tecnologia patenteada</b>	Acordo	Tecnologia própria
<b>Campanhas publicitárias melhores que a concorrência</b>	Desacordo	Marketing efetivo
<b>Bons na criação de novos produtos</b>	NA/ND	Desenvolvimento de Produto
<b>Gestão forte</b>	NA/ND	Gestão
<b>Capacitação tecnológica elevada</b>	NA/ND	Perícia técnica
<b>Temos vantagem custo/preço</b>	Acordo	Custo/Preço

**Quadro 2 – Perguntas da análise de SWOT, Fraquezas BENESCA**

<b>Fraquezas BENESCA</b>		
<b>Pergunta</b>	<b>Resposta</b>	<b>Categoria</b>
<b>Sem orientação estratégica clara</b>	Acordo	Estratégia
<b>Instalações estão obsoletas</b>	Acordo	Instalações
<b>Falta de gestão e talento</b>	Acordo	Gestão
<b>Falta de competência</b>	Acordo	Competência
<b>Historial fraco na implementação de estratégia</b>	Acordo	Estratégia
<b>Problemas internos de operação</b>	NA/ND	Operações internas
<b>Falta de investigação e desenvolvimento</b>	NA/ND	I&D
<b>Linha de produtos pouco variada</b>	Acordo	Linha de Produtos
<b>Fraca imagem no mercado</b>	Acordo	Imagem no mercado
<b>Conhecimentos de marketing abaixo da média</b>	Acordo	Capacidade de marketing
<b>Não é possível financiar mudanças de estratégia</b>	Acordo	Recursos financeiros
<b>Aumento de custos globais face aos concorrentes</b>	NA/ND	Estrutura de custos
<b>Temos baixa rentabilidade</b>	NA/ND	Rentabilidade

**Quadro 3** – Perguntas da análise de SWOT, Oportunidades BENESCA

<b>Oportunidades BENESCA</b>		
<b>Pergunta</b>	<b>Resposta</b>	<b>Categoria</b>
<b>Possível servir alguns grupos adicionais de clientes</b>	Sim	Perspectivas
<b>Existem novos mercados ou segmentos de mercado para entrar</b>	Sim	Mercados
<b>Possível adequar os nossos produtos as necessidades dos clientes</b>	Sim	Melhoria de produto
<b>Possível diversificar os nossos produtos</b>	Sim	Expansão da linha de produtos
<b>Possível controlar o fornecimento e abastecimento</b>	Sim	Integração vertical
<b>A queda de barreiras é a abertura de mercados estrangeiros</b>	Talvez	Trocas com estrangeiro
<b>Os nossos rivais estão a tornar-se complacentes</b>	Talvez	Complacência do rival
<b>O mercado está a crescer mais rapidamente que no passado</b>	Sim	Crescimento do mercado
<b>Menos requisições regulatórias facilitariam a nossa atividade</b>	Sim	Atividade regulatória

**Quadro 4** – Perguntas da análise de SWOT, Ameaças BENESCA

<b>Ameaças BENESCA</b>		
<b>Pergunta</b>	<b>Resposta</b>	<b>Categoria</b>
<b>Existem rivais estrangeiros low-cost</b>	Talvez	Competição estrangeira
<b>As vendas de produtos substitutos está a aumentar</b>	Não	Produtos substitutos
<b>O mercado está a crescer mais lentamente que o esperado</b>	Talvez	Crescimento do mercado
<b>Existem mudanças adversas nas taxas de cambio ou políticas de comércio</b>	Não	Ambiente de trocas com estrangeiro
<b>As exigências regulamentares são um custo</b>	Sim	Regulamentação
<b>Somos vulneráveis a mudanças no ciclo de negócio ou recessões</b>	Não	Ciclo de negócio
<b>Os nossos clientes e fornecedores estão a ganhar poder de negociação de preço</b>	Não	Poder do comprador/fornecedor
<b>Os gostos do comprador estão a modificar-se para direções fora do nosso alcance</b>	Não	Necessidade do mercado
<b>As mudanças demográficas estão a ter impacto negativo no negócio</b>	Não	Demografia
<b>A entrada no nosso tipo de negócio é fácil</b>	Sim	Barreiras à entrada
<b>A tecnologia pode mudar a indústria rapidamente</b>	Sim	Tecnologia

**Quadro 5** – Perguntas da análise de SWOT, Forças PÁPESCA

<b>Forças da PÁPESCA</b>	
<b>Intensidade da força</b>	<b>Categoria</b>
4	Articulação em Redes (ATER, RSP)
3	Projeto pedagógico
3	Pesquisa em produtos do pescado
4	Metodologia dialógica
4	Instituição Soltec/UFRJ
2	Relação com NUPEM
3	Equipe multidisciplinar
1	Relação com UFRJMar
4	Equipe qualificação
2	Equipe competência
4	Projeto de Extensão Poli
1	Credibilidade com atores da pesca
2	Desenvolvimento de Pesquisa

**Quadro 6** - Perguntas da análise de SWOT, Fraquezas PAPESCA

<b>Fraquezas PAPESCA</b>	
<b>Intensidade da fraqueza</b>	<b>Categoria</b>
4	Produção científica
5	Técnicos-Administrativos
4	Equipamentos – logística
4	Articulação sociedades científicas
5	Direito socioambiental
3	Gestão de projetos
4	Instabilidade da equipe (inclusive gestão)
5	Legislação da administração pública
3	Articulação intra UFRJ
4	Prospecção

**Quadro 7** - Perguntas da análise de SWOT, Oportunidades PAPESCA

<b>Oportunidades PAPESCA</b>	
<b>Intensidade da oportunidade</b>	<b>Categoria</b>
4	Relação com MPA/MMA/Senaes/Finep/Faperj/MDA
3	Curso Lato-sensu de GPS
2	Articulação com Rede Panamericana de Pescado
3	Relação com OAB
1	Relação com Capes CNPq
4	Relação SETEC MEC/IFF
2	Mestrado em Ciência Ambientais e Conservação
3	Curso em Tecnologia Desenvolvimento no PPEMA
2	Editais
1	Relação com instituições municipais e estadual
5	Projeto Gestão Compartilhada – AP BIG
3	Bolsas para DRE UFRJ
2	Pagamento por projeto
2	Projeto RSP RECOPADES



**Quadro 8** - Perguntas da análise de SWOT, Ameaças PAPESCA

<b>Ameaças PAPESCA</b>	
<b>Intensidade da ameaça</b>	<b>Categoria</b>
<b>4</b>	Sustentabilidade da RSP
<b>2</b>	Mudança no MPA e SENAES
<b>5</b>	Corte de pagamento de prestação de serviço pela reitoria