



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA**

**ACOMPANHAMENTO DA ELABORAÇÃO DE EXTRATO CONCENTRADO DE  
CAMARÃO, PARA UTILIZAÇÃO COMO SABORIZANTE (“FLAVOUR”)**

**FRANCISCA FRANCINEUMA FERNANDES BASILIO**

---

Dissertação de Estágio Supervisionado apresentado  
ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro  
de Ciências Agrárias da Universidade Federal do  
Ceará, como parte das exigências para a obtenção do  
título de Engenheiro de Pesca

---

**FORTALEZA-CEARÁ-BRASIL  
JULHO/2003**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

B318a Basilio, Francisca Francineuma Fernandes.

Acompanhamento da elaboração de extrato concentrado de camarão, para utilização como saborizante ("Flavour") / Francisca Francineuma Fernandes Basilio. – 2003.  
28 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2003.

Orientação: Prof. Dr. Everardo Lima Maia.

1. Camarão. 2. saborizante. I. Título.

CDD 639.2

---

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Prof. Dr. Everardo Lima Maia**  
**Orientador / Presidente**

---

**Prof. Dr. Masayoshi Ogawa**

---

**Prof. Dr. José Wilson Calíope de Freitas**

**Orientador Técnico:**

---

**Profª. Dra. Maria Lúcia Nunes**  
**Marinus Indústria e Comércio de Alimentos Ltda-ME**

**VISTO:**

---

**Prof. Dr. Moisés Almeida de Oliveira**  
**Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca**

---

**Prof. Maria Selma Ribeiro Viana**  
**Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus pelo o dom da vida, e força constante nos momentos difíceis.

Aos meus pais, Francisco Luis Fernandes e Sebastiana Fernandes por todo amor, carinho, incentivo e principalmente confiança para comigo.

Aos meus irmãos Toinha, Neide, Ana Paula, Júnior, Margarida, Aparecida, Cicera Rejane, Joana Paula, Manuel Luiz e Ronaldo por todo apoio a mim dispensado durante todo este tempo.

Ao meu esposo Geraldo e meus filhos Alyson e Pamela, pelo incentivo, companheirismo, carinho, paciência e confiança ao longo de todo curso.

A Olga Basílio, Marcos, Tia Lozinha, Sr. Basílio (in memorian) pelo incentivo e apoio necessário toda minha caminhada.

Ao Antonio Basílio (in memorian) por todos os momentos de alegria que vivenciamos na sua breve presença.

A Árciles e Leuda pela grande amizade cultivada e conselhos nas horas difíceis ao longo de todo do curso.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Engenharia de pesca da UFC, em especial ao meu orientador, professor Dr. Everardo pelo auxílio e colaboração na elaboração desse trabalho.

Ao Sr. Diogo Lustosa – Presidente da Marinus, pela oportunidade concedida para realização desse estágio.

A professora Lúcia pelos ensinamentos, dedicação, compreensão e amizade a mim concedida durante a realização deste trabalho.

A Suzana, Simone, Sá Neto e todas as pessoas que mesmo sem saber colaboraram para realização deste trabalho.

**SUMÁRIO**

	<b>Página</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>II</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>III</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>IV</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA MARINUS .....</b>	<b>3</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1. Aproveitamento de resíduos de pescado.....</b>	<b>4</b>
<b>3.2. Aproveitamento de resíduo de camarão .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2.1. Produção de resíduos .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2.2. Formas de aproveitamento .....</b>	<b>7</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1. Matéria-prima .....</b>	<b>9</b>
<b>4.2. Processamento .....</b>	<b>9</b>
<b>4.3. Memorial Descritivo .....</b>	<b>11</b>
<b>4.4. Rendimento .....</b>	<b>14</b>
<b>4.5. Análises Químicas .....</b>	<b>15</b>
<b>4.6. Atividade de água .....</b>	<b>15</b>
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
<b>5.1. Avaliação do Rendimento dos Produtos.....</b>	<b>16</b>
<b>5.2. Análises químicas.....</b>	<b>17</b>
<b>5.3. Atividade de água .....</b>	<b>19</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>20</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>21</b>

## RESUMO

Este trabalho mostra uma possibilidade de aproveitar os resíduos de camarão (cefalotórax ou cabeça) gerados durante o beneficiamento de sua cauda. Foi realizado um levantamento da quantidade da matéria-prima (cabeça de camarão) baseado no volume produzido no Estado do Ceará nos anos de 2000 a 2002, cuja quantidade de camarão descabeçado produzida foi de 6.083,51 toneladas somente em 2002, gerando resíduos da ordem de 2.996,4 ton/ano ou cerca de 33%. Deste modo, durante a realização do estágio na Empresa Marinus Indústria e Comércio de Alimentos Ltda-ME, foi acompanhado o processo de obtenção de saborizante ou “flavour”, na forma de pó, que através dos tratamentos por cocção, em recipiente aberto e sob pressão, resultaram, respectivamente, rendimentos médios de 16,8 a 18,3% e para os extratos de 7,6 a 16,4%. Os produtos saborizantes poderão ser potencialmente utilizados como ingredientes nas indústrias de alimentos em diferentes produtos como biscoitos, hambúrguer e outros, enquanto os extratos podem ser utilizados nas indústrias de rações.

**LISTA DE FIGURAS**

	<b>Página</b>
<b>FIGURA 1</b> - Volume das Exportações de Camarão Cultivado no Brasil nos anos de 1999 a 2002. ....	6
<b>FIGURA 2</b> - Produção de Camarão em Estabelecimento com SIF no Estado Ceará, nos anos de 2000 a 2002. ....	7
<b>FIGURA 3</b> - Fluxograma do processo de obtenção de produtos saborizantes a partir da cabeça do camarão.....	10
<b>FIGURA 4</b> - Moedor de carne usado na trituração da matéria-prima. ....	11
<b>FIGURA 5</b> - Prensagem da matéria-prima após cocção. ....	12
<b>FIGURA 6</b> - Secagem ao sol da torta de prensa.....	13
<b>FIGURA 7</b> - Secagem em estufa da torta de prensa. ....	13
<b>FIGURA 8</b> - Trituração em liquidificador da torta após secagem. ....	14
<b>FIGURA 9</b> - Aparelho de medição da atividade de água. ....	15
<b>FIGURA 10</b> - Saborizante em pó seco ao sol (inferior) e em estufa (superior). ....	16

## **ACOMPANHAMENTO DA ELABORAÇÃO DE EXTRATO CONCENTRADO DE CAMARÃO PARA UTILIZAÇÃO COMO SABORIZANTE (“FLAVOUR”).**

**FRANCISCA FRANCINEUMA FERNANDES BASILIO**

### **1. INTRODUÇÃO**

O camarão marinho cultivado representa, hoje, a alternativa de maior viabilidade para o estabelecimento de uma ordem econômico-social no meio rural do litoral nordestino, tanto pelos altos índices de produtividade que essa atividade vem atingindo, como pelos excelentes resultados econômico-financeiros. Dentre os diversos segmentos do agro-negócio, a carcinicultura marinha e o beneficiamento de seus produtos representam as atividades de maior rentabilidade (Rocha e Rodrigues, 2003).

Considerando que o camarão produzido é geralmente comercializado de forma *in natura*, inteiro congelado, descabeçado e/ou descascado, os resíduos gerados podem se situar acima de 40% do total da captura, que comumente são desperdiçados e causadores de problemas de poluição ambiental. Ressaltam-se ainda as possíveis perdas decorrentes de camarões com mancha preta ou “black spot”. Todo este material presta-se para a obtenção de um extrato ou saborizante.

O acúmulo de partes residuais do camarão, pós-beneficiamento, causa sérios problemas higiênico-sanitários às indústrias processadoras. Por esta razão, durante muito tempo, a prática mais comum era a de aproveitá-los sob a forma de farinha e, mais recentemente, sob a forma de silagem, produtos normalmente utilizados no balanceamento de ração animal.

Entretanto, aroma de camarão parece despontar como mais uma opção de aproveitamento, com maior valor agregado dos resíduos e de camarões impróprios para exportação e/ou consumo humano.

Face ao exposto, a “Marinus Indústria e Comércio de Alimentos Ltda-ME” propõe-se desenvolver novas tecnologias de beneficiamento integral de

camarão com aproveitamento dos resíduos, principalmente, gerando um saborizante, sem similares no mercado nacional, que possa ser de fácil aquisição e substituir com eficácia os importados. Disto resultará economia de divisas para o país, além de reduzir problemas de poluição ambiental ligado a atividade pesqueira, e também possibilitará a instalação de novas empresas e criação de empregos no setor.

O objetivo deste trabalho foi de acompanhar o aproveitamento de resíduos de camarão marinho cultivado, sob as formas de saborizantes líquido e em pó, que possam ter aplicação industrial em produtos reestruturados, à base de carne triturada de peixes: hambúrguer, “nugget”, “stick”, etc.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA MARINUS

A Empresa Marinus Indústria e Comércio de Alimentos Ltda-ME (ME = micro-empresa), localizada à Rua Prof. Rômulo Proença s/n, foi fundada em Fevereiro de 1999. Trata-se de uma empresa de base tecnológica incubada no Parque Tecnológico do NUTEC/PAR-TEC, com atuação na área de alimentos. A Empresa tem como objetivo a “industrialização e comercialização de produtos alimentícios derivados de pescado”, tendo como produtos principais empanados reestruturados de pescado nas formas de “nugget”, hambúrguer e “stick” com sabor de camarão.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. Aproveitamento de resíduos de pescado

Os resíduos alimentares, culturalmente, não são valorizados e são mal aproveitados. Infelizmente, ainda não se dispõe de um exemplo prático de reciclagem das sobras do processamento de pescado, especialmente nas regiões potencialmente produtoras, que possuem um sistema cooperativo agro-industrial com modelo sustentado no aproveitamento integral do pescado. A reciclagem deve contar com um modelo que vise ao aproveitamento dos resíduos alimentares de cultivo e de captura, criando produtos novos com valor agregado, evitando-se assim o desperdício de nutrientes e a poluição ambiental (Seibel e Souza-Soares, 2003).

O termo resíduo, normalmente, refere-se as sobras do processamento de alimentos. No caso do pescado, o material residual pode se constituir de aparas da toaleta antes do enlatamento, carne escura, camarões fora do tamanho para descasque manual ou mecânico, cabeças e cascas.

Atualmente, os resíduos de pescado vêm sendo utilizados na sua totalidade para fabricação de farinha de pescado destinado ao preparo de rações, ou então, parte deles, descartados nas imediações do local, contribui para aumentar o problema da contaminação ambiental. A presença desses resíduos, da industrialização junto aos pontos de beneficiamento e comercialização, causa sérios problemas de sanidade das instalações.

As grandes indústrias de pescado, que possuem plantas processadoras de farinha dependem da espera até o acúmulo de grande quantidade de resíduos, para viabilizar, economicamente, a obtenção do produto, ocorrendo nesta espera, muitas vezes, início de deterioração dos resíduos acumulados. Além disso, a não uniformidade de matéria-prima por impossibilidade de seleção devido a grande diversidade de espécies origina uma farinha de má qualidade.

Um aproveitamento alternativo desses resíduos poderia reduzir os custos dos insumos e minimizar os problemas de poluição ambiental.

Nunes (1999) considera que um método simples e de baixo custo para aproveitamento desses resíduos é a silagem. Por outro lado, sugere que o uso adequado desses dejetos por uma fermentação biológica controlada ou silagem, resulta em um produto nobre, de alto valor biológico na nutrição animal, capaz de trazer um incentivo econômico importante às indústrias e aos aqüicultores que as produzem. Ainda, estes produtos após a bioconversão, podem ser utilizados para fertilizantes, rações, concentrados protéicos, ingredientes de sabor, meios de cultura e novos alimentos.

### **3.2. Aproveitamento de resíduo de camarão**

Os resíduos de alguns crustáceos, dependendo da espécie e do processamento segundo Peniston & Jonhson (1975), chegam a atingir 85% do peso inicial, dependendo da espécie considerada. No caso específico de camarões, o cefalotórax (cabeça) constitui entre 29 a 44% do peso total, dependendo da espécie e do tamanho. Estes resíduos podem ser dirigidos a quatro categorias de produtos: alimentos para consumo humano, ração para animais, fertilizantes e produtos químicos. Atualmente, a obtenção de produtos com finalidades aromatizantes ou saborizantes resultará em maior agregação de valor e melhor consolidação da indústria camaroneira nacional.

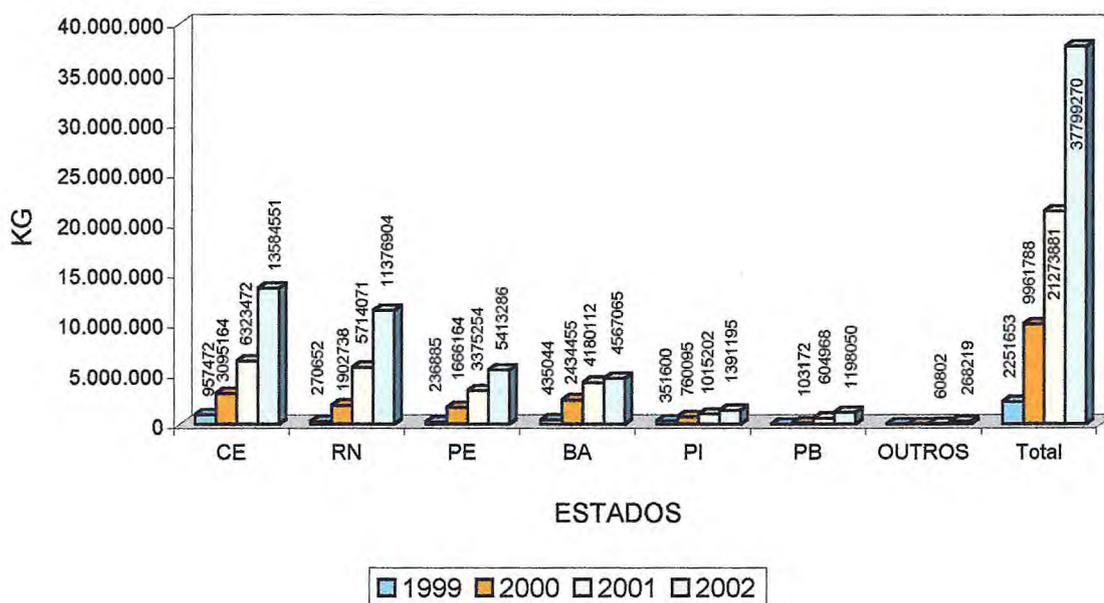
Conforme Rohan (1970), existem dois tipos básicos de mecanismos de desenvolvimento de flavours: o "flavour natural" normalmente encontrado nas frutas e legumes e o "flavour produzido pelo cozimento", ou seja, resultante de uma reação química", após o cozimento de substâncias, conhecidas como precursores do flavours, como é o caso da carne crua de vaca.

Estudos com flavorizantes à base de camarão, no Brasil, são muito restritos ou quase inexistentes, e a nível mundial, grande parte dos resultados foram patenteados. Atualmente, o resíduo de camarão, constituído de cefalotórax e carapaças pode chegar a mais 40% do peso do camarão, sendo este material descartado sem qualquer aproveitamento pelas indústrias de beneficiamento, isto é sinônimo de despesa para empresa que o produz, pois regularmente contrata serviços terceirizados onerosos para coletá-los sem se preocupar qual destino

vai ser dado a esse “lixo”. O aproveitamento deste material, poderá fazer com que de sua condição de lixo passe a ser uma fonte alternativa de lucro.

### 3.2.1. Produção de resíduos

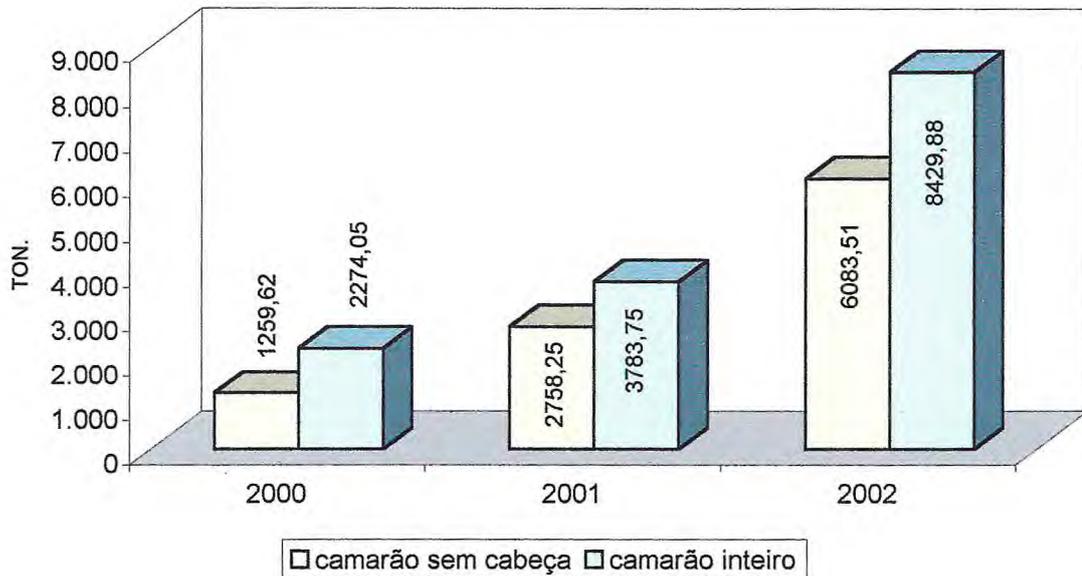
A carcinicultura, no ano de 2002, apresentou um desenvolvimento exponencial no Nordeste brasileiro, tendo se destacado o Estado do Ceará na liderança das exportações brasileiras de camarão cultivado, com um volume total de 13.584,5 toneladas exportadas (Figura 1), segundo Itamar e Rodrigues (2003). Este valor diverge um pouco do divulgado pela Seção de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SIPA) da Delegacia Federal de Agricultura no Ceará (DFA/CE) o qual contabilizou um total de 14.513,39 toneladas produzidas (Figura 2). Vale salientar que parte desta produção foi absorvida no mercado interno.



**FIGURA 1** - Volume das Exportações de Camarão Cultivado no Brasil nos anos de 1999 a 2002.

O mercado norte-americano dá preferência à importação do camarão sem cabeça, daí porque das 14.513,39 toneladas produzidas, 6.083,51 são desse produto. Considerando que a cabeça de camarão participa com um percentual médio de 33% do peso do camarão inteiro, teríamos um total de resíduo (cabeça de camarão) de 2.996,4 ton/ano.

Todo este material, lamentavelmente, está sendo desperdiçado ao ser lançado no aterro sanitário, gerando custos adicionais para indústria ao ter que transportá-los até o aterro, além dos impactos ambientais causados.



**FIGURA 2 -** Produção de Camarão em Estabelecimento com SIF no Estado Ceará, nos anos de 2000 a 2002.

### 3.2.2. Formas de aproveitamento

Potencialmente, três subprodutos podem ser isolados a partir da cabeça e carapaça de camarão: pigmentos carotenóides, quitina/quitosana e extrativo saborizante, os quais são de grande utilização na indústria de alimentos e de ração.

Os carotenóides constituem um grupo importante de compostos lipossolúveis, sendo responsáveis pela coloração amarela a vermelha dos vegetais e animais. Apesar de estarem presentes na maioria dos animais, estes não são capazes de sintetizá-los retirando-os, portanto, dos alimentos (Perdigão et al., 1995).

A quitina, precursora da quitosana, é a fibra natural mais abundante depois da celulose e tem como principais fontes naturais as carapaças de crustáceos, constituindo 15 - 20% do seu peso. Ashford et al. (1977), citado por Ogawa et al. (1989), reportam conteúdos de quitina da ordem de 14 a 27% de peso seco de resíduos oriundos do processamento de camarão.

Entre as diversas aplicações industriais da quitosana, destaca-se o uso no tratamento de rejeitos industriais, estabilizantes de gorduras em preparações de alimentos, estabilizantes de aromas, proteção bactericida de sementes. Destaca-se ainda, quanto ao aspecto nutricional, que a quitosana é um agente absorvedor de gorduras, redução de colesterol LDL, auxiliar no controle de pressão arterial, promoção da perda de peso, auxilia o colesterol HDL, inibe a formação de placas dentárias, reforçando a crescente demanda por esta substância.

Nos alimentos, os componentes de "flavour" consistem em substâncias responsáveis pela acidez, sal, doçura e amargor, que são os principais componentes de sabor. Os componentes de odor são em número muito maior, incluindo aqueles derivados da degradação de compostos como os lipídeos, carboidratos e proteínas, somados a variedade de outros compostos voláteis alifáticos, aromáticos e heterocíclicos (Shipe e Olentine, 1998).

O extrato de cabeça de camarão, também denominado de "saborizante", pode ser utilizado em produtos a base de "surimi" como o hambúrguer, "kamaboko" e "chikuwa" e outros alimentos análogos de origem marinha. Pode-se citar também, a aplicação do saborizante para realçar o sabor de camarão batata frita, molhos, sopas, macarrão, bolacha, produtos extrusados a base de cereal (Johnson, 1990) e que já conquistaram uma boa faixa de mercado de snacks, a nível internacional. O saborizante utilizado na elaboração destes produtos ainda não é fabricado no Brasil, necessitando ser importado.

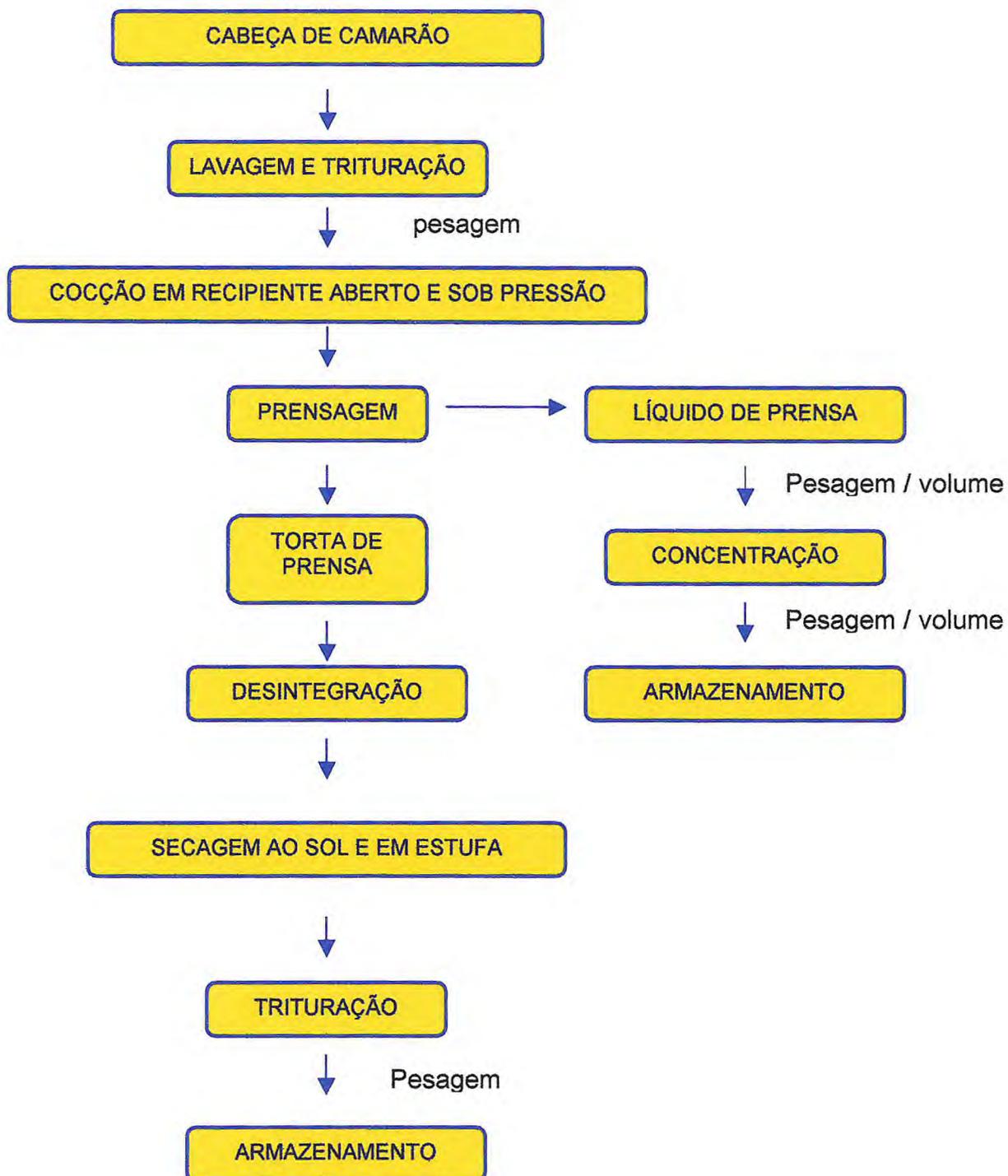
## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1. Matéria-prima**

A matéria-prima (resíduo de camarão *Litopenaeus vannamei*), para a realização dos experimentos, foi adquirida nas indústrias de Fortaleza-CE, imediatamente após o beneficiamento e transportada até a planta piloto no NUTEC, em caixa de isopor com gelo onde foi feita a separação das cabeças e do camarão quebrado (broken). O material foi então pesado e acondicionado em sacos de polietileno, contendo 2kg cada, e estocado em freezer até o dia do processamento.

### **4.2. Processamento**

Para a extração dos produtos saborizantes, os resíduos passaram por processos conforme o fluxograma da figura 3.



**FIGURA 3** - Fluxograma do processo de obtenção de produtos saborizantes a partir da cabeça do camarão.

### 4.3. Memorial Descritivo

- LAVAGEM E TRITURAÇÃO DA MATÉRIA PRIMA:

A matéria-prima congelada (cabeça de camarão, *Litopenaeus vanamei*) foi lavada e em seguida triturada em um moedor de carne elétrico com placas com furos de 8 mm com a finalidade de se obter uma granulação uniforme das mesmas. Após trituração o resíduo foi pesado para posterior cálculo do rendimento.



**FIGURA 4** - Moedor de carne usado na trituração da matéria-prima.

- COCÇÃO NORMAL E SOB PRESSÃO

Os resíduos triturados foram cozidos após adição de 1% de sal numa panela aberta (cocção normal) e ou panela de pressão (cocção sob pressão) durante quatro minutos, aproximadamente, após início da fervura.

- **PRENSAGEM:**

Após a cocção, os resíduos triturados e acondicionados em sacos de algodão foram colocados em formas de plástico PVC e prensados em prensa mecânica (Figura 5) para retirada da água ou líquido de prensa resultante do cozimento reduzindo substancialmente o teor de umidade. A fração sólida foi denominada de torta de prensa.



**FIGURA 5** - Prensagem da matéria-prima após cocção.

- **CONCENTRAÇÃO DO LÍQUIDO DE PRENSA (água de cola)**

O líquido de prensa resultante do cozimento foi submetido a uma concentração por aquecimento direto até redução de um 1/3 do seu volume inicial, para obtenção do extrato concentrado, também denominado de saborizante ou aromatizante de camarão.

- **SECAGEM:**

Após prensagem, a torta de prensa foi desintegrada, colocada em bandejas de aço inox e submetida a dois tipos de secagem: ao sol (Figura 6) e em estufa com circulação forçada de ar entre 50 e 60°C (Figura 7). Durante a secagem ao sol, as bandejas foram cobertas com uma tela de “nylon” de malhas bem finas (não mostrada na Figura 6). O tempo de secagem na estufa foi de 8 horas, dependendo da quantidade (espessura da camada) de material, enquanto na secagem ao sol o tempo médio foi 12 horas, aproximadamente.



**FIGURA 6** - Secagem ao sol da torta de prensa.



**FIGURA 7** - Secagem em estufa da torta de prensa.

- **TRITURAÇÃO:**

Após secagem, o material foi triturado em liquidificador (Figura 8), obtendo-se o saborizante em forma de pó e em seguida pesado, para avaliação do rendimento.



**FIGURA 8** - Trituração em liquidificador da torta após secagem.

- **ARMAZENAMENTO:**

Diferentes tipos de armazenamento foram empregados para o extrato e saborizante em pó. No primeiro, após ser colocado em embalagem rígida de plástico com tampa, foi armazenado em “freezer” vertical doméstico, a uma temperatura aproximada de  $-20^{\circ}\text{C}$ , sendo mantida por um período máximo de dois meses para posterior uso nas análises químicas. Já o produto em pó foi embalado em saco plástico polietileno com lacre de pressão e armazenado em armário fechado à temperatura ambiente ao abrigo da luz e do calor, por idêntico período do extrato.

#### **4.4. Rendimento**

O rendimento percentual foi calculado comparando-se os pesos finais do extrato e do saborizante em pó (Figura 10), em relação ao peso do material lavado e triturado.

#### 4.5. Análises Químicas

Foram analisados o nitrogênio não protéico e proteína bruta pelo método de Kjeldahl, usando 6,25 como fator de conversão, corrigindo-se o nitrogênio não protéico; gordura bruta, pelo extrator de Soxhlet, tendo a acetona como solvente; umidade por dessecação a 105°C, até peso constante; cinza, por incineração a 550°C, tudo de acordo com A.O.A.C. (1990).

#### 4.6. Atividade de água

A atividade de água (Aa) foi medida, à temperatura ambiente (25 –27°C), nos produtos através do aparelho de determinação de atividade de água, modelo Aqua Lab modelo CX-2 (Figura 9). As determinações foram medidas em triplicata, em cada produto final.



**FIGURA 9** - Aparelho de medição da atividade de água.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Avaliação do Rendimento dos Produtos

O rendimento do saborizante em pó variou de 15,9% (cocção normal seco em estufa) a 18,3% (cocção sob pressão seco em estufa), conforme se observa pelos dados descritos na tabela 1. Os dados indicam que os tipos de secagem em estufa e ao sol não apresentaram praticamente nenhuma diferença no rendimento, quer sob tratamento com cocção normal ou sob pressão. Foi também constatado que os tratamentos obtidos por cocção normal apresentaram um rendimento menor em relação àqueles sob pressão.

No entanto, o rendimento do saborizante líquido apresentou comportamento inverso do rendimento do saborizante em pó: A cocção normal apresentou maior rendimento do que a cocção sob pressão. De todas as formas de cálculos do rendimento do produto líquido, a cocção normal foi cerca de duas vezes maior do que a cocção sob pressão.



**FIGURA 10** - Saborizante em pó seco ao sol (inferior) e em estufa (superior).

**Tabela 1** - Rendimento dos produtos saborizante em pó e do extrato.

Tratamentos	Secagem/ Concentração	Rendimento (%)			
		Saborizante em pó	Extrato		
			Ps/Ptl <sup>1</sup>	Ps/Vlp <sup>2</sup>	Ps/Plp <sup>3</sup>
Cocção normal	Seco ao sol	16,8			
	Seco em estufa	15,9			
	Aquecimento direto	-	16,4	35,5	38,0
Cocção sob pressão	Seco sol	18,2			
	Seco estufa	18,3			
	Aquecimento direto		7,6	17,0	19,0

<sup>1</sup> rendimento do peso do extrato (Ps) em relação ao peso da matéria prima lavada e triturada (Ptl).

<sup>2</sup> rendimento do peso do extrato (Ps) em relação ao volume do líquido de prensa (Vlp).

<sup>3</sup> rendimento do peso do extrato (Ps) em relação ao peso do líquido de prensa (Plp).

## 5.2. Análises químicas

No que se refere aos componentes químicos, os resultados sobre a composição química centesimal encontram-se descritos na tabela 2.

No saborizante em pó, o teor de umidade foi menor na secagem em estufa, em ambos os processos de cocção, porém o teor máximo não ultrapassou 6,7%. Quanto aos resultados expressos, em base seca, variaram de 4,8 a 7,2%.

Considerando os valores de Aa, que variaram de 0,326 a 0,396 (Tabela 3), aliado aos teores de umidade, é possível classificar este produto na categoria de um "alimento de baixo teor de umidade" (% H<sub>2</sub>O em base seca ≤ 15% e Aa ≤ 0,6) de acordo com Pomeranz (1985).

**Tabela 2 - Composição química dos saborizantes em pó e extrato.**

Composição Química	Saborizante em pó				Extrato	
	Cocção normal		Cocção sob pressão		Cocção normal	Cocção sob pressão
	Seco ao sol	Seco em estufa	Seco ao sol	Seco em estufa		
Umidade <sup>1</sup> Bu	6,0	4,9	6,7	4,6	57,0	31,1
Bs	6,4	5,1	7,2	4,8	132,3	45,0
Proteína total	48,4	50,3	50,8	50,3	29,4	46,5
Gordura	11,3	11,5	11,1	14,9	2,2	3,0
Cinza	20,6	19,5	18,7	19,2	7,0	12,4
Carboidrato <sup>2</sup>	13,7	13,8	12,7	11,0	4,4	6,7

<sup>1</sup> Bu = umidade base úmida e Bs = umidade base seca (massa de água/100g de massa de sólidos).

<sup>2</sup> teor obtido por diferença entre 100 e a soma dos outros nutrientes.

Quanto aos extratos, no entanto, o produto submetido à cocção normal (Aa = 0,902, Tabela 3) é classificado na categoria de um alimento de alto teor de umidade (% H<sub>2</sub>O em base seca  $\geq 60\%$  e Aa  $\geq 0,9$ ), enquanto o submetido à cocção sob pressão (Aa = 0,736, Tabela 3), trata-se de um alimento de umidade intermediária (% H<sub>2</sub>O em base seca: 15 a 60% e Aa: 0,6 a 0,9).

Os teores de proteína total dos produtos variaram de 29,4% a 50,8%. Em média, o teor de proteína foi superior no tratamento de cocção sob pressão do que na cocção normal. Idêntica observação pode ser feita para o extrato. Todos os produtos apresentaram altos teores de Nitrogênio Não Proteico (NNP) sendo os menores valores para o Tratamento sob pressão. De forma geral, variaram de 2,5 a 3,1 para os produtos em pó e de 3,7 a 5,5 para os extratos. Dedução do conteúdo de NNP do total resultou em valores de proteínas real que variou de 30,4 a 36,3% no saborizante em pó, de 11,8% no saborizante líquido sob cocção normal e de 33,7% no saborizante líquido na cocção sob pressão.

Nos diversos saborizantes, os teores de gordura variaram de 2,2 a 14,9%, cinzas entre 18,7 a 20,6% e carboidratos variou de 4,4 a 13,8%.

### 5.3. Atividade de água

Os valores médios da atividade de (Aa) no saborizante em pó e extrato líquido acham-se descritos na tabela 3.

**Tabela 3** - Atividade de água (Aa) no saborizante em pó e extrato.

	TIPO DE AMOSTRA	Aa (média)
SABORIZANTE EM PÓ	Cocção normal seco ao sol	0,362
	Cocção normal seco em estufa	0,326
	Cocção sob pressão seco ao sol	0,396
	Cocção sob pressão seco em estufa	0,319
EXTRATO LÍQUIDO	Cocção normal	0,902
	Cocção sob pressão	0,736

Verifica-se pelos dados na tabela 3 que no produto sólido o menor valor foi de 0,319 para o tratamento de cozimento sob pressão seco em estufa, enquanto o maior valor de 0,396 foi para o tratamento sob pressão seco ao sol. Estes valores de Aa acham-se na faixa onde ocorre a inibição do crescimento de bolores e leveduras e a oxidação dos lipídios, teoricamente é a mínima possível (Fennema, 1976). No entanto, em função das características de um fluido viscoso, o extrato líquido apresentou valores de 0,736 e 0,902, respectivamente, para os tratamentos de cocção normal e sob pressão. Esta faixa de Aa é propícia para o desenvolvimento microbiano, ação enzimática, reações de escurecimento não enzimático e oxidação lipídica.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio na Empresa “Marinus Indústria e Comércio de Alimentos Ltda-ME” possibilitou a realização do trabalho supervisionado do Curso de Engenharia de Pesca, bem como o acompanhamento de outras atividades executadas na empresa. Por se tratar de uma empresa de base tecnológica, incubada no PAR-TEC/NUTEC, o estágio possibilitou também obter uma visão de empreendedorismo, através da participação em palestras, seminários, cursos e outros eventos correlacionados, bem como as experiências adquiridas em atividades laboratoriais, ampliando os conhecimentos no controle de qualidade não só dos produtos elaborados (na forma de pó e extrato) como também de outros produtos desenvolvidos pela Empresa.

Ademais, com o crescente desenvolvimento da carcinicultura no Estado do Ceará é importante a realização de trabalho dessa natureza, cujo resultado, será necessariamente aproveitado pelas indústrias beneficiadoras de camarões, podendo impactar positivamente tanto no aspecto sócio-econômico quanto ambiental, com o aproveitamento dos resíduos gerados nesta atividade.

Finalmente, a experiência no setor de processamento e industrialização de resíduos de camarão mostrou o grande potencial que a área oferece ao profissional de engenharia de pesca.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.O.A.C. – **Official methods of analysis**. 13. Ed. Washington, D.C. Association of Official Analytical Chemists, 1990.
- FENNEMA, O. R. – Water and ice. In: \_\_\_\_\_ ed. **Principles of food science** Marcel Dekker, Inc., New York and Basel, 1976, p.13 – 39.
- JONHSON, L. Recovery of Pigments and Chitin from Pink Shrimp Peeling Wastes. In: FLICK, G.J.; MARTIN, R. E. (Ed.). **Advances in Seafood Biochemistry, Composition and Quality**. New Orleans, Louisiana, 1990. p.123-134.
- MARQUES, D.B.; PASTORE, G.M. Produção de Aromas Naturais por Microrganismos. **SBCTA**, v.33, n.1, p. 80-85, jan/jun 1999.
- NUNES, M. L. Silagem de pescado. In: Ogawa, M. & Maia, E.L. **Manual de pesca**. Livraria Varela, São Paulo, 1999, 371-376.
- OGAWA, M.;MAGALHÃES NETO, E. Aspecto Biotecnológicos da Quitina e Quitosana. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 6., 1989,. Teresina. **Anais...** Teresina: Associação dos Engenheiros de Pesca do Estado do Piauí, 1991. P. 91-105.
- PENISTON, Q.P; JOHNSON, E.L – Recovering of chitosan and other by-productos from shelfish waste and the like. **Chem. Asbtr.** 83:12707n, 1975.
- PERDIGÃO, N.B. et al. Extração de carotenóides de carapaças de crustáceos em óleo. **Bol. Técn. CEPENE**, Tamandaré, v.3,n.1, p.231-241,1995.
- POMERANZ, Y. **Functional properties of food components**. Academic Press, Inc., Orlando, 1985, p.3 – 24.

ROHAN, T.A. – Food flavor volatiles and their precursors. **Fd. Tech.** v.24,n.11,p.1217-1220, 1970.

ROCHA, I. P.; RODRIGUES, J. A carcinicultura brasileira em 2002. **Revista da ABCC**, v. 1, ano 5, p.30- 40, 2003.

SEIBEL, N. F.; SOUZA-SOARES, L. A. Resíduos de Pescado: como aproveitar este potencial. **Revista Nacional da Carne**, v. 27, n. 314, p.128-129, 2003.

SHIPE, W.F.; OLENTINE, C.G. **Survey Foods**. In: GERHARTZ, W. (Ed.). *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Cambridge: VCH, 1998. V.A11, p.507-508.