

APROVEITAMENTO DO RESÍDUO A PARTIR DO BENEFICIAMENTO DE PESCADO DE UMA INDÚSTRIA PESQUEIRA NO NORTE DO BRASIL

Utilization of waste from a fish processing industrial plant in northern Brazil

Felipe de Oliveira Melo¹, Marileide Moraes Alves², Maria Danielle Figueiredo Guimarães³, Francisco Carlos Alberto Fonteles Holanda⁴

RESUMO

As indústrias de beneficiamento de pescado geram diariamente quantidades significativas de resíduos sólidos orgânicos, material que por muitas vezes não é aproveitado devido ao restrito conhecimento do setor pesqueiro sobre procedimentos tecnológicos e sanitários para aproveitamento destes resíduos. Com o intuito de minimizar danos ao meio ambiente, desperdício de matéria prima e maximização de lucros, foram estabelecidas parcerias entre a Universidade e o setor privado. O trabalho foi realizado em duas fases, sendo desenvolvido durante seis meses. A primeira constou de visitas à indústria onde foram observados, na prática, os métodos empregados pelos funcionários e técnicos responsáveis pela obtenção da polpa. A segunda foi realizada no Laboratório de Tecnologia do Pescado, da Universidade Federal do Pará, onde foram desenvolvidos testes para a fabricação de alimentos à base da polpa do peixe. Em relação ao rendimento das espécies processadas, as que mais se destacaram foram: uritinga, Arius proops; pescada-amarela, Cynoscion acoupa; pargo, Lutjanus purpureus; gurijuba, Arius parkeri; corvina, Micropogonias furnieri; e timbiro, Pterengraulis atherinoides. Em relação às informações nutricionais, observamos que o produto apresentou-se rico em proteínas e fibras alimentares, com ausência de gorduras trans e baixa quantidade de carboidratos.

Palavras-chaves: *pescado, subproduto, indústria de processamento, despulpadeira.*

ABSTRACT

The fish processing industries generate significant amounts of daily solid waste organic material which often is not used due to limited knowledge of the fishing sector on technological procedures for health and recovery of wastes. Aiming to minimize environmental damage, waste of raw materials and maximizing profits, partnerships were established between the University and the private sector. The study was conducted in two phases being developed for six months. The first consisted of visits to the industry where they were observed in practice, the methods used by officials and technicians responsible for getting the pulp. The second was held at the Laboratory of Fish Technology, Federal University of Pará, where tests have been developed for the manufacture of food made from fish flesh. Regarding the yield of species processed, the most outstanding were: crucifix sea catfish, Arius proops; acoupa weakfish, Cynoscion acoupa; Caribbean red snapper, Lutjanus purpureus; Gillbacker sea catfish, Arius parkeri; whitemouth croaker, Micropogonias furnieri; and wingfin anchovy, Pterengraulis atherinoides. In relation to nutrition information, the product was shown to be rich in protein and dietary fiber, and characterized by the absence of trans fats and low amount of carbohydrates.

Key words: *fish, subproduct, processing plant, depulper.*

¹ Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq. Acadêmico do Curso de Engenharia de Pesca. Instituto de Estudos Costeiros (IECOS) – Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus de Bragança – Laboratório de Pesca e Navegação (LAPEN)- Alameda Leandro Ribeiro, s/n. CEP: 68.600-000. Email: felipemelo86@hotmail.com.

² Professora do Curso de Engenharia de Pesca – Instituto de Estudos Costeiros (IECOS) – Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus de Bragança – Laboratório de Tecnologia do Pescado.

³ Acadêmica do Curso de Engenharia de Pesca. Instituto de Estudos Costeiros (IECOS) – Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus de Bragança.

⁴ Professor do Curso de Engenharia de Pesca - Instituto de Estudos Costeiros (IECOS) – Universidade Federal do Pará (UFPA) - Campus de Bragança – Laboratório de Pesca e Navegação (LAPEN). Doutorando em Ciências Marinhas Tropicais (LABOMAR).

INTRODUÇÃO

As indústrias de beneficiamento de pescado geram diariamente quantidades significativas de resíduos sólidos orgânicos, material que por muitas vezes não é aproveitado devido ao restrito conhecimento do setor pesqueiro e de órgãos governamentais sobre procedimentos tecnológicos e sanitários para aproveitamento destes resíduos (Pessatti *et al.*, 2003).

O termo resíduo refere-se a todos os subprodutos e sobras do processamento de alimentos que são de valor relativamente baixo. No caso de pescado, o material residual pode ser constituído de aparas do “toilete” antes do enlatamento, carne escura, peixes fora do tamanho ideal para industrialização, cabeças e carcaças, que rendem de 25 a 70% da matéria-prima como produto comestível (Oetterer, 1993/ 94).

Um terço da captura mundial de pescado não é empregado para o consumo direto na alimentação humana, seguindo para elaboração de rações ou é desperdiçada como resíduo. O ideal seria utilizar a matéria-prima em toda a sua extensão e recuperar os subprodutos, evitando a própria formação do resíduo (Ferraz de Arruda & Oetterer, 2006). Do total de captura mundial de pescado, 72 % são utilizados nos mercados de pescado fresco, congelado, enlatado e salgado; os 28% restantes seguem para o preparo de ração animal. Um aproveitamento alternativo destes resíduos poderia reduzir os custos dos insumos, minimizar os problemas de poluição ambiental e os custos unitários das matérias-primas (Montaner *et al.*, 1995).

A carne de pescado apresenta atualmente um grande potencial de mercado, pois esse produto industrializado ou *in natura* pode atender as necessidades do consumidor em aspectos: a) nutricionais (rico em proteínas e ácidos graxos poliinsaturados); b) sensoriais (sabor agradável, suave e característico); c) conveniência, fácil prepara ou pré-pronto; e, d) aspectos econômico, com preços acessíveis (Ferreira *et al.*, 2002).

O Município de Bragança, que esta localizada no nordeste paraense a 220 km da capital Belém, tem como um dos principais alicerces da sua economia a pesca e representa um dos pólos pesqueiros do Estado do Pará, por ser a cidade com terceiro maior volume de desembarque. Apesar disso, atualmente a cidade conta com apenas uma indústria de processamento e beneficiamento de pescado.

A indústria Gilvan de P. Silva, também conhecida como GPESCA, tem focado seus esforços num dos maiores problemas que a empresa enfrentava, que era o resíduo deixado pelo pescado processado,

na busca de um desenvolvimento sustentável ao agregar grandes margens de lucro com preservação do meio ambiente. Este resíduo apresentava-se como um agente poluidor do meio ambiente além de causar despesas com transporte, que era feito em caminhões refrigerados, até o lixão da cidade.

Com o intuito de minimizar danos ao meio ambiente, desperdício de matéria prima e maximização de lucros, foram estabelecidas parcerias entre a Universidade Federal do Pará (UFPA), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Confederação Nacional da Indústria/ Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (CNI/SENAI) e Instituto Euvaldo Lodi (IEL) através do Programa BITEC (Programa de Iniciação Científica e Tecnológica para Micro e Pequenas Empresas), visando a somar forças e conhecimentos para se buscar maneiras de aproveitar este resíduo como alimento para seres humanos e/ou ração animal.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em duas fases, sendo desenvolvido durante seis meses, de junho a novembro de 2009, em duas etapas: a primeira constou de visitas à indústria GPESCA, onde foram observados os métodos empregados pelos funcionários e técnicos responsáveis pela obtenção da polpa, que é obtida a partir de uma máquina despulpadeira High Tech (Figura 1), que tritura a carcaça do pescado,

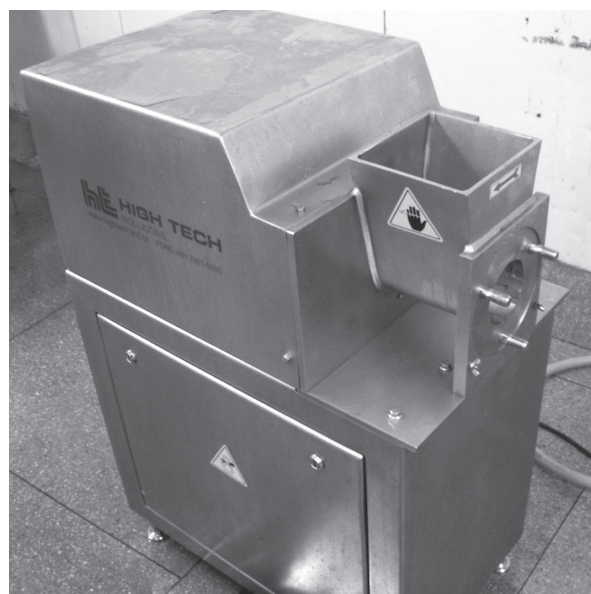


Figura 1 - Máquina despulpadeira no início do dia, ainda desmontada.

separando mecanicamente a carne do osso, sendo suas peças lavadas e montadas diariamente no início e ao final do dia (Figuras 2, 3 e 4); a segunda foi realizada no Laboratório de Tecnologia do Pescado, da Uni-

versidade Federal do Pará (UFPA) – *Campus de Bragança*, onde foram desenvolvidos testes para a fabricação de alimentos à base da polpa do peixe pós-beneficiamento, coletados na indústria.

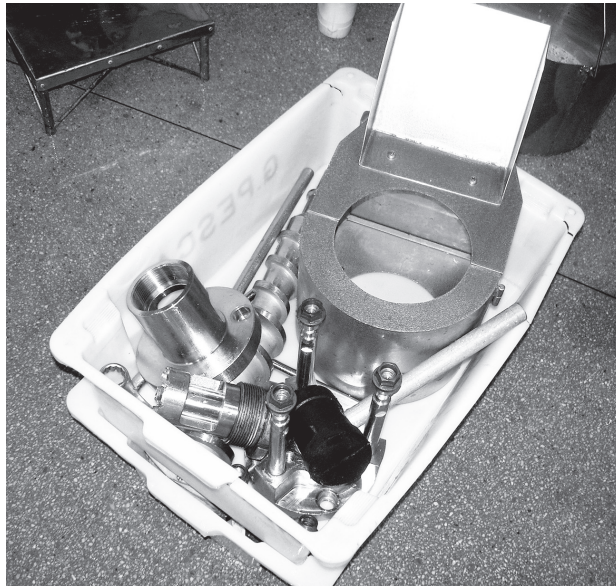


Figura 2 - Peças higienizadas.



Figura 3 - Processo de montagem da máquina.

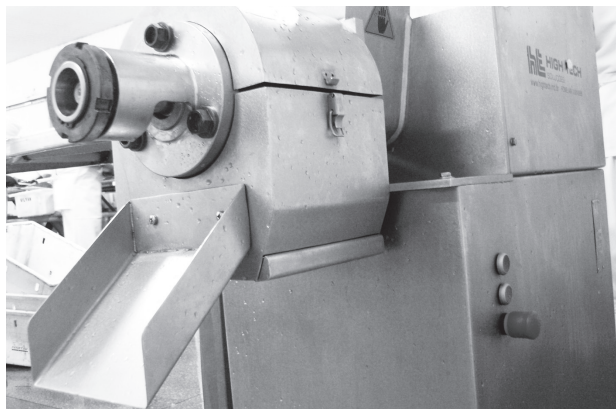
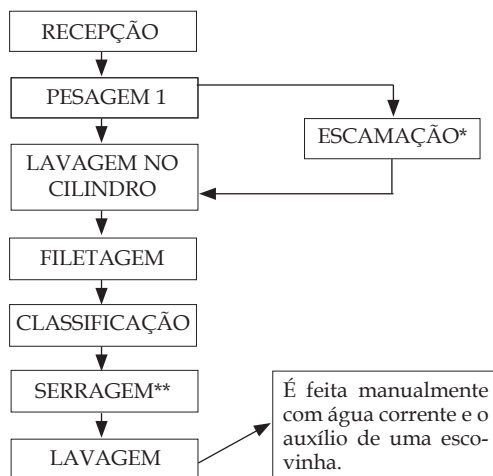


Figura 4 - Despoldadeira pronta para utilização.

Para a obtenção da polpa do pescado desembarcado na indústria foi utilizada a seguinte dinâmica:



* Apenas se o pescado for o pargo, *Lutjanus purpureus*.

** Esta etapa acontece, pois as nadadeiras e a cabeça não são utilizadas na despolpadeira.

O software Excel 2003 foi utilizado para tabulação dos dados coletados na Indústria para posterior análise, sendo registrados, através de câmera digital, fotografias e vídeos. Também foram aplicados formulários para investigar o rendimento total do peixe e o rendimento da polpa em relação à carga, através das fórmulas:

$$RT = PF + PP (100) / PT$$

onde, RT = rendimento total; PF = peso do filé; PP = peso da polpa; PT = peso total do peixe.

$$RP = PP. 100 / PC$$

onde, RP = rendimento da polpa; PP = peso da polpa; PC = peso da carcaça.

RESULTADOS

Dados técnicos de produção na empresa

Visando os baixos custos de produção e o elevado retorno econômico, a indústria GPESCA adquiriu uma máquina despolpadeira, pelo valor de R\$ 35.000,00, um investimento alto, porém de grande retorno.

O fabricante da máquina (High Tech Soluções) prometeu uma produção diária de 250 kg de polpa de peixe, porém observamos que, ao longo do dia de trabalho, as lâminas da máquina (Figura 5)

estavam se aquecendo devido o contato com o eixo giratório de moagem. Isso obrigava os funcionários a pararem a atividade, prejudicando a produção que caía para 200 kg/dia em 6 horas de atividade. Este problema de aquecimento ocasionou a necessidade de se trocar as lâminas do equipamento, gerando um prejuízo de R\$ 3.299,00 a mais para os cofres da empresa. Para implantação desta máquina despolpadeira, também foi preciso contratar oito funcionários a mais, pois com a criação de uma nova linha de produção houve a necessidade de aumentar a mão-de-obra.



Figura 5 - Lâminas, peças integrantes da despolpadeira.

A empresa possui três linhas de produção, estando a despolpadeira inserida na linha dois (Figura 6), a qual foi deslocada para um ambiente apropriado, isolado e com temperatura controlada a 17°C, por exigência do Ministério da Agricultura. Após todo o processo para a obtenção da polpa, esta era embalada em sacos de 250 g (Figuras 7 e 8), com o objetivo de facilitar o comércio e, em seguida, lacrada por uma máquina seladora.



Figura 6 - Linha de produção da polpa.

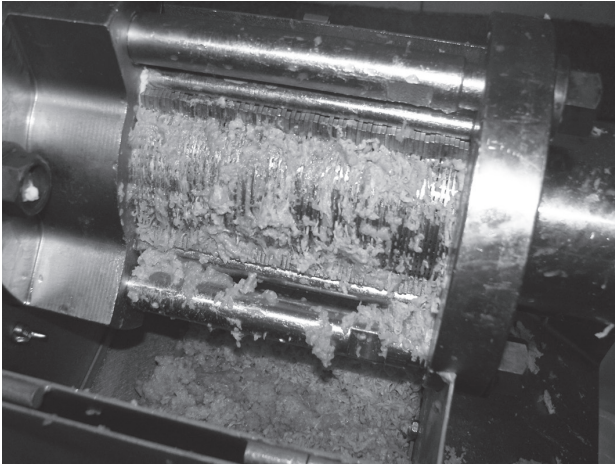


Figura 7 - Polpa de peixe saindo moída da máquina.



Figura 8 - Polpa embalada em sacos de 250g.

Após serem selados os sacos eram conduzidos ao túnel de congelamento, seguindo-se as fases de ocorrendo após uma embalagem secundária e estocagem (Figura 9).

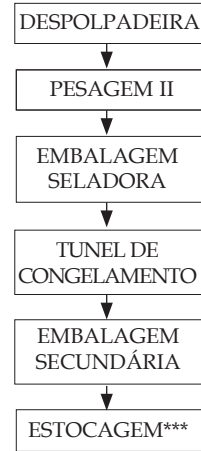


Figura 9 - Fluxograma utilizado na indústria após a obtenção da popa, a partir do resíduo do pescado (***) no máximo por 4 meses).

No que diz respeito ao rendimento de todas as espécies processadas pela indústria (Tabela I; Figura 10), as que mais se destacaram foram: uritinga, *Arius proops*; pescada-amarela, *Cynoscion acoupa*; pargo, *Lutjanus purpureus*; gurijuba, *Arius parkeri*; corvina, *Micropogonias furnieri*; e timbiro, *Pterengraulis atherinoides*.

Tabela I - Rendimento total, por espécie, após passagem dos resíduos pela máquina despoldadeira.

| Data | Espécie | Nº de peixes | Peso Inteiro/Kg | Peso Filé/Kg | Peso Carcaça/Kg | Peso Carcaça Utilizada/Kg | Peso Poupa/Kg | Poupa-Carcaça | Aproveitamento Total |
|------------|----------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|---------------------------|---------------|---------------|----------------------|
| 08/06/2009 | Timbiro | 50 | 35 | 15,2 | 19,8 | 4,98 | 3,7 | 18.68% | 54% |
| 09/06/2009 | Pargo | 50 | 28 | 13,74 | 15,4 | 4,8 | 3,62 | 23.50% | 62% |
| 18/06/2009 | Pargo | 50 | 45 | 20,4 | 24,4 | 12,2 | 7,35 | 30.12% | 61.66% |
| 08/07/2009 | Corvina | 19 | 49 | 25,1 | 23,9 | 7,8 | 4,71 | 19.70% | 60.83% |
| 09/07/2009 | Uritinga | 22 | 50 | 29,25 | 20,75 | 5,1 | 3,2 | 15.42% | 64.90% |
| 10/07/2009 | Gurijuba | 25 | 50 | 27,45 | 22,55 | 4,7 | 3,18 | 14.10% | 61.26% |
| 15/07/2009 | Amarela | 5 | 53 | 32,4 | 20,6 | 3,3 | 1,6 | 7.76% | 64.15% |

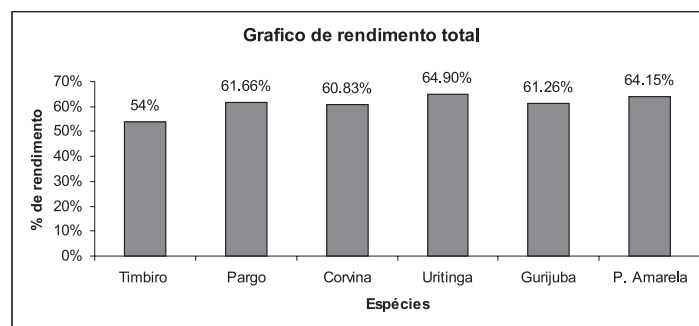


Figura 10 - Rendimento total das principais espécies processadas na indústria GPESCA.

Dados técnicos de produção no laboratório

Para os procedimentos técnicos de produção foram realizadas atividades no laboratório de Tecnologia do Pescado (UFPA), concomitantemente com as visitas à empresa. O objetivo era desenvolver um alimento que utilizasse a polpa do pescado e que fosse de baixo valor de custo, ou seja, acessível para a sociedade. Também houve a preocupação de encontrar uma forma de conservar este produto sem que ele estivesse congelado, visando a acessibilidade de consumo de comunidades que ainda não possuem recursos fundamentais, como luz elétrica, para mantê-lo a uma temperatura ideal de conservação. Com isso ressecamos/desidratamos a polpa do pescado com o intuito de diminuir sua atividade de água, comprometendo o desenvolvimento microbiano e aumentando o tempo de prateleira (Figura 11).



Figura 11 - Polpa pré-frita e seca recebendo temperos adicionais.

Porém foram encontradas algumas dificuldades em trabalhar com a polpa, pois sua fibra é muito pequena e isso impossibilitou a obtenção de produtos básicos a partir de resíduo de peixe, como *nugget* e *fishburger*. Além disso, no Brasil, por falta de tradição no consumo desse tipo de alimento, ainda não foram estudadas as características das diversas matérias-primas para elaboração de embutidos de pescado (Ogawa & Maia, 1999).

Em uma das tentativas, foi alcançada com êxito a produção de um “sopão” à base da polpa (Figura 12), um alimento simples de se produzir e extremamente nutritivo, pois o peixe é uma excelente fonte de proteína de ótima qualidade e preço relativamente baixo. Em relação às informações nutricionais (Tabela II), observamos que o produto apresentou boa quantidade de proteínas e fibras

alimentares, com ausência de gorduras trans e possuindo baixa quantidade de carboidratos.



Figura 12 - Degustação do produto final.

Tabela II - Informações nutricionais do subproduto em uma porção de 250g.

| Informação Nutricional - porção de 250g (uma embalagem) | | |
|---|-----------------------|---------|
| | Quantidade por porção | % VD(*) |
| Valor energético | 679 kcal/ 2852 kj | 34% |
| Carboidratos | 25 g | 8% |
| Proteínas | 63 g | 83% |
| Gorduras Totais | 35 g | 64% |
| Gorduras saturadas | 8,9 g | 40% |
| Gorduras Trans | NI | NI |
| Fibra Alimentar | 1,4 g | 6% |
| Sódio | 1.209 mg | 50% |

Fonte: ANVISA

Observação: NI - não identificado.

DISCUSSÃO

O aproveitamento das sobras comestíveis das operações tradicionais de filetagem ou de corte em postas de pescado assume importância muito grande, pois minimiza os problemas de produção e o custo unitário das matérias primas. A maior justificativa, porém é de ordem nutricional, pois o resíduo de pescado constitui cerca de metade do volume da matéria-prima da indústria e é uma fonte de nutrientes de baixo custo (Ferraz de Arruda & Oetterer, 2006), sendo estes fatores evidenciados durante as pesquisas.

É sabido que as condições microbiológicas de produtos pesqueiros dependem de vários fatores como a natureza do produto, os processos de tratamento a que foram submetidos, as condições sanitá-

rias do ambiente e de processamento pelas indústrias, o tipo de temperatura a que foram armazenados, tempo de estocagem, tipos e estágios de crescimento de microorganismos presentes e processos de descongelamento (Pessatti *et al.*, 2001). Logo, o músculo do pescado fresco torna-se muito susceptível a deterioração devido aos processos enzimáticos e à atividade microbiana *post-mortem*.

A temperatura de armazenamento tem importante papel na manutenção da qualidade do produto, onde se recomenda valores abaixo de -18°C (Rosivalli & Baker, 1981 *apud* Pereira, 1997). Nesta temperatura, o crescimento microbiano é inibido, mas algumas reações químicas prosseguem a uma menor velocidade. Assim, quanto menor a temperatura, maior o tempo de estocagem (Windson & Thoma, 1974 *apud* Pereira, 1997).

O valor nutricional dos peixes, que varia de acordo com a espécie, apresenta quantidades significativas de fósforo, ferro e outros sais minerais importantes, bem como diversas vitaminas, em especial A, D e as do complexo B. Todas essas características tornam o peixe uma excelente alternativa alimentar e nutricional (Dams *et al.*, 1996).

CONCLUSÕES

Apesar de o investimento com a compra da despoldadeira ser aparentemente elevado, a direção da empresa observou que a receita do produto cobriria seus custos com, no máximo, 6 meses de uso.

A secagem/desidratação da polpa do pescado diminui sua atividade de água e com isso se ganha maior tempo de conservação sem haver a necessidade da utilização de energia elétrica.

Aproveitar os resíduos industriais de espécies importantes a nível industrial, como o pargo e a pescada-amarela, é de fundamental importância para a elaboração de produtos de alto valor protéico, que conseqüentemente abrirão espaço para novos produtos no Mercado Brasileiro.

Com o aumento da população mundial, torna-se cada dia mais necessário produzir riquezas e alimentos com um dano mínimo ao meio ambiente. A iniciativa de se aproveitar aquilo que antes era lixo é fundamental para que possamos levar em consideração o conceito de desenvolvimento sustentável.

Agradecimentos - Os autores gostariam de agradecer ao empresário Gilvan Silva, dono da empresa

GPESCA, por seu inestimável auxílio; à Técnica em Pesca e responsável pelo Controle de Qualidade da indústria, Maria Danielle Figueiredo Guimarães, pela fundamental ajuda no desenvolvimento deste projeto; à Profa. Dr. Marileide Moraes Alves, responsável pelo Laboratório de Tecnologia do Pescado da UFPA - *Campus* de Bragança, pela atenção e paciência que nos disponibilizou ao longo do projeto; ao CNPq, pela concessão de seis meses de bolsa ao estudante do Curso de Engenharia de Pesca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dams, R.; Beirão, L.H. & Teixeira, E. Práticas de higiene e sanificação na indústria do pescado congelado. *Higiene Alimentar*, v.10, n.44, 1996.

Ferraz de Arruda, L. & Oetterer, M. *Agregação de valor ao pescado cultivado*. Curso de Extensão, 2006.

Ferreira, M.W.; Silva, V.K.; Bressan, M.C.; Faria, P.B.; Vieira, J.O. & Oda, S.H.I. *Pescados processados: maior vida de prateleira e maior valor agregado*. Gráfica/UFLA, Lavras, 2002.

Montaner, M.I.; Parín, M.A. & Zugarramurdi, A. Comparación técnico-económica de ensilados químicos y biológicos de pescado. *Alimentaria*, v.43, 1995.

Pereira, K.C. *Estudo tecnológico de conservação e processamento de tilápia (Oreochromis niloticus)*. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, 53 p., Florianópolis, 1997.

Pessatti, M.L.; Stori, F.T. & Bonilha, L.E. *Inventário da geração de resíduos de pescados em Santa Catarina*. I Workshop Brasileiro em Aproveitamento de Sub-Produtos do Pescado, Universidade do Vale do Itajaí, 2003

Pessatti, M.L.; Stori, F.T.; Kuhlen, J. & Lacava, L. *Aproveitamento dos sub-produtos do pescado*. Meta 10-Convênio MA-UNIVALI, 2001.

Oetterer, M. Produção de silagem a partir da biomassa residual de pescado. *Alimentos e Nutrição*, v.5, p.119-134, 1993/94.

Ogawa, M. & Maia, E.L. *Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado*. Varela, 430 p., São Paulo, 1999.