

# **SOBRE A INDUSTRIALIZAÇÃO DE CAÇÕES NO NORDESTE BRASILEIRO. I — APROVEITAMENTO DA CARNE E BARBATANAS <sup>(1)</sup>**

Masayoshi Ogawa — José Wilson Menezes da Nóbrega  
Frederico José Beserra

Os cações tem sido objeto dos mais variados estudos, principalmente nos países onde a pesca é exercida em escala industrial.

No nordeste brasileiro, os cações se encontram entre as principais espécies marinhas capturadas pelo sistema de pesca artesanal, com maiores capturas em frente ao Estado do Maranhão (Paiva *et al.*, 1971).

Alguns fatores entretanto, exercem influência negativa com relação ao aproveitamento destas espécies, destacando-se, entre elas, a baixa comercialização e o odor da carne.

Bastos & Alves (1971) elaboraram salsichas de pescado, com 50% de carne dos cações, não se verificando odor desagradável no produto final.

O presente trabalho trata da industrialização de cações, através do processamento da carne para obtenção de filés salgados-secos e defumados, bem como do aproveitamento das barbatanas. As espécies estudadas, com seus respectivos nomes vulgares, foram as seguintes: sicuri branco — *Carcharhynchus porosus* Ranzani, cação lixa — *Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre) e cação lombo preto — *Prionace glauca* (Linnaeus).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Trabalhamos com cações capturados por métodos artesanais de pesca, durante os meses de setembro de 1972 a abril de 1973, ao largo da costa do Estado do Ceará (Brasil).

Todos os indivíduos estavam conservados em gelo, sendo taxonômicamente classificados e examinados com relação ao aspecto sanitário, mediante testes organolépticos; após isto, foram liberados para o processamento.

O beneficiamento dos cações foi iniciado pelo seccionamento das barbatanas e retirada do couro (figura 1); em seguida, procedeu-se a evisceração, mediante corte na região ventral; finalmente verificou-se a descarnação, para obtenção de filés. Cada porção acima foi processada imediatamente; em caso contrário, foi colocada em saco plástico, sendo conservada em gelo. Os rendimentos obtidos estão apresentados na tabela I.

### *Filé salgado-seco*

Filés frescos, medindo 30 x 6 x 3 cm, foram submetidos ao seguinte tratamento: imersão em salmoura a 10%, acidificada com ácido acético (pH 5,0); estocagem e prensagem em antecâmara à temperatura de 5°C, durante 24 horas. Após este período, os filés foram lavados quatro vezes, em água gelada à 5°C. Para eliminar o excesso d'água decorrente das lavagens, os filés ficaram pendurados à sombra, durante 10 minutos, em cordas distendidas. Nova imersão foi procedida, porém em solução tampão de acetato de sódio e ácido acético (pH 5,0), durante 5 minutos. Procedeu-se então a salga seca dos filés, na proporção de 30% de sal em relação ao peso destes, sendo a seguir, o material empilhado e periodicamente revolvido. A secagem do material foi feita durante o dia e à sombra, até atingir 30% de umidade. O produto elaborado foi aquecido a 60°C, e imediatamente acondicionado em sacos plásticos, estocados à temperatura em torno de 5 a 10°C (figura 2).

### *Filé defumado*

Filés frescos, medindo 25 x 3 x 2 cm, sofreram o seguinte tratamento: imersão em salmoura a 13,5° Bé, acidificada com ácido acético (pH 5,0), na proporção de 5,4 litros de salmoura para 6,5 quilos de filé (segundo o Tohoku Regional Fisheries Research Laboratory, 1952); estocagem em antecâmara à temperatura de 5°C, durante 12 horas. Em seguida, os

(1) — Trabalho realizado em decorrência de convênio firmado entre o Banco do Nordeste do Brasil S/A e a Universidade Federal do Ceará — Laboratório de Ciências do Mar.

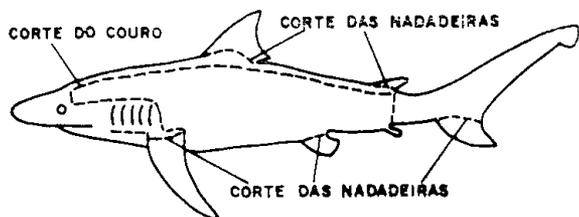


Figura 1 — Diagrama do corte do couro e das barbatanas de cações, segundo Ocean Leather Corporation (MS).

TABELA I  
Rendimentos das diversas partes do corpo das três espécies de cações, calculados em porcentagens do peso vivo.

Partes do corpo	Cações/Rendimentos (%)		
	sicuri branco	lixa	lombo preto
carne	46 — 55	43 — 48	40 — 55
couro	6 — 9	7 — 9	5 — 9
figado	4 — 11	5 — 10	4 — 13
barbatanas	3 — 4	3 — 7	3 — 6
esqueleto *	6 — 10	5 — 9	4 — 7
— restos	20 — 25		

\* — não incluindo a cabeça.

filés foram lavados quatro vezes, em água gelada à 5°C, para a remoção do excesso de sal, sendo então pendurados em cordas distendidas à sombra, durante 10 minutos, para eliminar o excesso d'água. A defumação foi efetuada durante a noite, à temperatura de 35 a 45°C, tendo como material comburente o pó de pau-d'arco — *Tabebuia serratifolia* Nicholson e andiroba — *Carapa guianensis* Aubl. Quando os filés apresentavam 50% de umidade, aumentou-se a temperatura do defumador para 60°C, durante 30 minutos. Depois deste procedimento, o produto foi estocado de maneira idêntica à descrita para o filé gelado-seco (figura 3).

*Barbatanas*

As barbatanas secas e o colágeno foram obtidos segundo Tanikawa (1951), cujo processamento é descrito a seguir: barbatanas frescas, isentas de carne residual, foram levadas em salmoura a 2-3% ou água do mar, sendo então secadas à sombra e ao sol, até encerrarem 11% de umidade; para obtenção de colágeno, as barbatanas secas foram colocadas em água, até se tornarem amolecidas, quando então foram imersas em água à temperatura

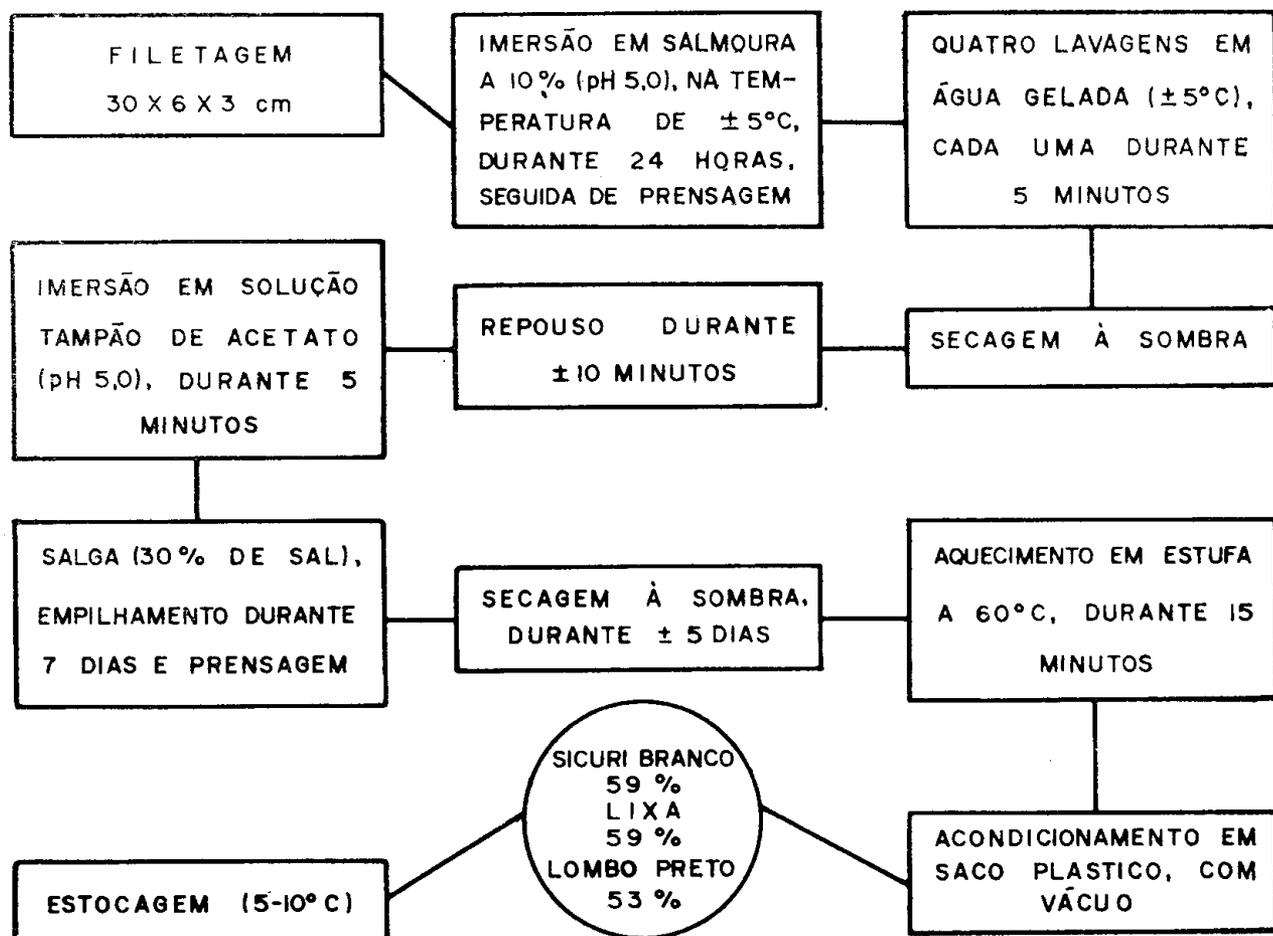


Figura 2 — Fluxograma de processamento do filé salgado-seco de cações: etapas em retângulos e rendimentos em círculo.

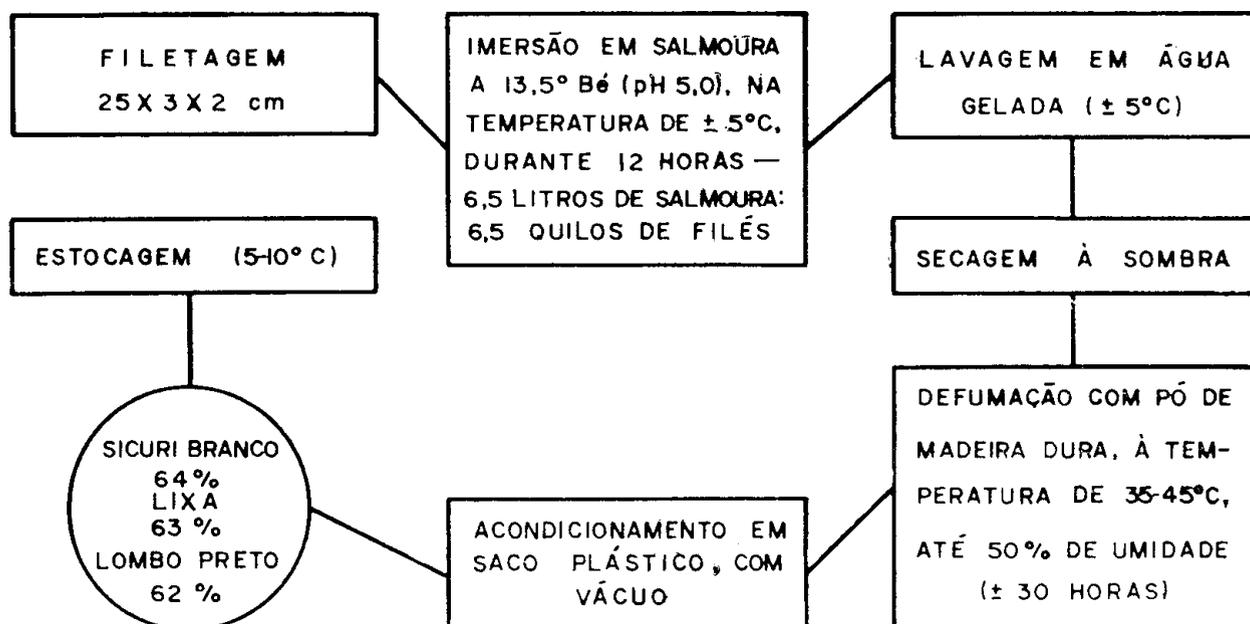


Figura 3 — Fluxograma de processamento do filé defumado de cações: etapas em retângulos e rendimentos em círculo.

de 70-80°C, durante 30 a 60 minutos, para a retirada do couro; nova imersão foi procedida, no material já isento do couro, em água com temperatura de 70°C, durante 10 minutos, para descolamento das fibras do colágeno, seguindo-se uma lavagem em água à temperatura ambiente; a retirada manual do colágeno se verificou em água com a temperatura de 35-45°C, sendo então seco ao sol, até alcançar a umidade de 12 a 15%, quando foi embalado em sacos plásticos e conservado à temperatura ambiente (figura 4).

#### Análises físicas e químicas

Nos filés em processamento mediu-se o pH da carne em estado fresco e após a imersão em salmoura (a 10% para a salga seca e 13,5° Bé para os filés destinados à defumação). Os valores foram lidos em potenciômetro Metrohn Herisau E350B, na proporção, de 10 g de carne para 100 ml de água destilada, homogeneizada em liquidificador Waring Blender (tabela II).

Para determinação qualitativa de amônia nas águas de lavagens usadas antes da salga, na salmoura e águas de lavagens feitas antes da defumação bem como, nos filés salgados-secos e defumados, utilizou-se o método de Nessler (segundo o Tohoku Regional Fisheries Research Laboratory, 1952) — ver tabela III.

Nos filés frescos e após o processamento, foram ainda determinados a umidade — por dessecação a 105°C, até peso constante; proteína — pelo método de Kjeldahl, usando-se 6,25 como fator de conversão; gordura — pelo extrator de Soxhlet, sendo a acetona o solvente; cinzas — por incineração a 550°C; e clo-

retos — pelo método de Mohr [ver A.O.A.C. (1965) e tabela IV]. O nitrogênio da amônia foi determinado pelo método de Conway, modificado por Kawabata (1955), apenas nos filés frescos (tabela V).

Para verificação da elasticidade do produto foi empregado o teste de Iwata *et al.* (1970), da seguinte forma: filés defumados, cortados em fatias com espessura de 3 mm, foram dobrados para verificação dos pontos de ruptura. De acordo com a maior ou menor resistência à ruptura, os filés foram classificados como segue: AA — dobrados duas vezes, em quatro partes sem ruturas; A — dobrados uma vez em duas partes, sem ruturas;

B — dobrados uma vez, duas partes, sem ruturas mas oferecendo certa resistência; C — dobrados uma vez, em duas partes, quebrando facilmente (tabela VI).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Rendimentos

Os rendimentos para os diversos sub-produtos, resultantes de beneficiamento de cações, variaram entre as espécies estudadas (tabela I).

Tanikawa (1951) apresenta rendimentos do cação hiragashira, *Scolidon walbeehmi* Bleeker: carne — 44,8%, cartilagens úteis — 9,6%, couro — 4,8%, fígado — 8,2%, óleo de fígado — 3,5%, barbatanas frescas — 4,6%, barbatanas secas — 2,0%, vísceras e restos — 23,8% (em relação ao peso do cação).

Estes resultados, quando comparados com os obtidos no presente trabalho, mostram al-

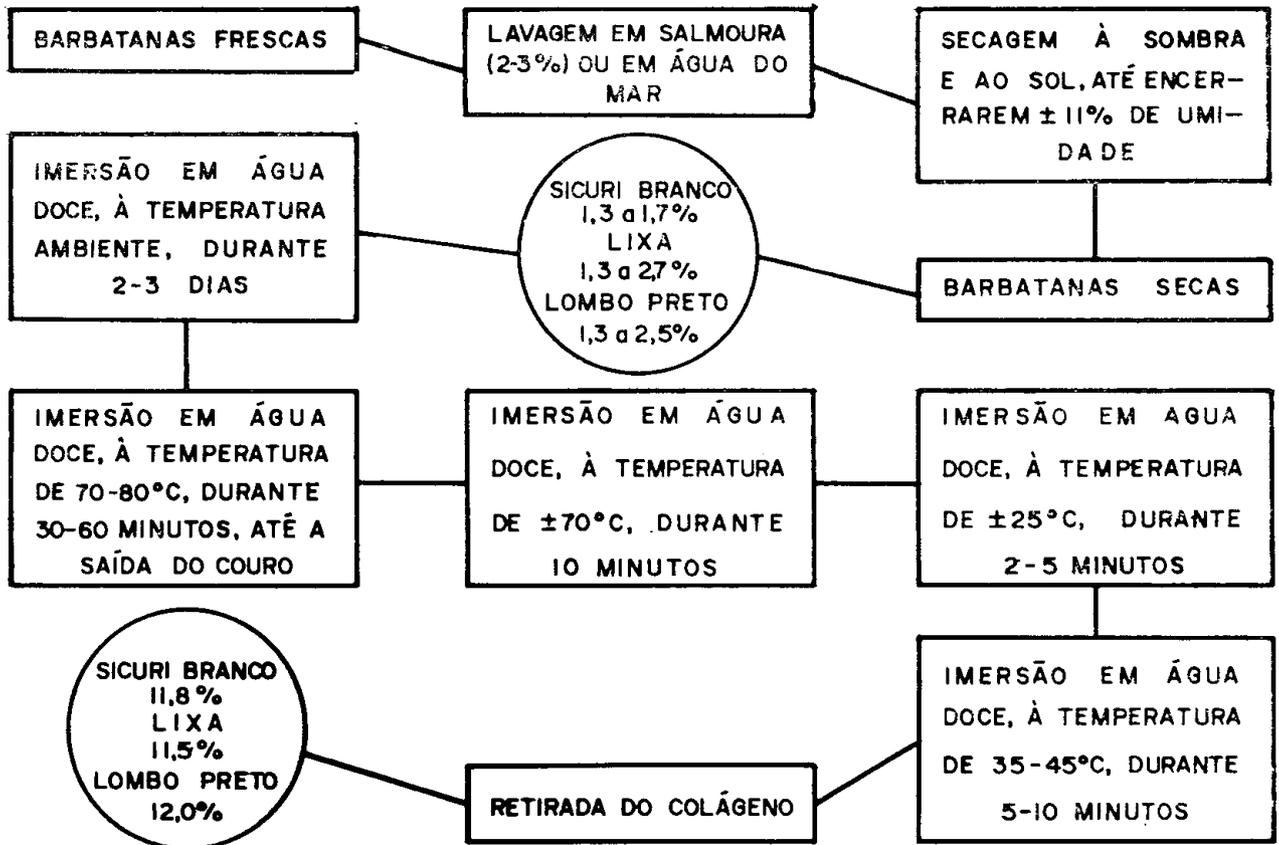


Figura 4 — Fluxograma de processamento das barbatanas de cações: etapas em retângulos e rendimentos em círculos.

TABELA I I

Valores de pH da carne das três espécies de cações, após imersão em salmouras a 10,0% e a 12,5°Bé, respectivamente, para salga seca e defumação.

Cações	Carne fresca	Após 24 horas de imersão em salmoura a 10%	Após 12 horas de imersão em salmoura a 13,5°Bé
sicuri branco	5,3	5,2	5,0
lixa	5,9	5,4	5,0
lombo preto	5,8	5,0	5,0

gumas diferenças (barbatanas, couro, vísceras e restos).

#### Filé salgado-seco

Normalmente, na carne de cação observa-se com facilidade o início da decomposição, através do cheiro característico de amônia. Bastos & Alves (1971) elaboraram salsichas de cação e outro peixe (50 : 50), não apresentando o produto cheiro desagradável, porque durante o processamento houve lavagem com água gelada e aquecimento. Takahashi *et al.* (1957) afirmaram que a quantidade de nitrogênio de base volátil da carne, aparece logo após a morte do cação, sendo a maior parcela

devida à ação de bactérias e uma menor decorrente da autólise enzimática.

Os resultados obtidos por estes últimos autores demonstraram que em carne com 20 horas de estocagem, submetida à lavagem, encontrou-se 17 mg% de nitrogênio de base volátil e na carne não submetida à lavagem, o valor obtido foi de 120 mg%; após 180 horas de estocagem, os resultados foram de 200 mg% para carne lavada e 800 mg% para carne que não sofreu esta operação. Concluem que o nitrogênio de base volátil, assim como a amônia, são originados da uréia, a qual é solúvel em água; daí, a operação de lavagem reduzir o teor destas substâncias.

Em nosso trabalho efetuamos lavagens com água gelada e imersão em soluções ácida e tampão, para acidificar e fixar o pH; no final do processo, utilizamos estufa a 60°C, durante 15 minutos, para inibir a ação de enzimas responsáveis pela formação de amônia.

Observamos no produto final que o teste de Nessler foi negativo (tabela III) e também que o odor da carne desaparece, após longo tempo de salga.

Como a carne de cação é branca, apresentando bom aspecto, acreditamos que a retirada do seu odor permite que venha a ser aproveitada para o consumo humano, principalmente de populações menos favorecidas.

TABELA III

Testes de Nessler efetuados na água gelada utilizada nas lavagens de filés, na salmoura a 13,5°Bé e nos filés processados das três espécies de cações.

Processos		Cações					
		sicuri branco		lixa		lombo preto	
		salga seca	defumação	salga seca	defumação	salga seca	defumação
lava- gens	1. <sup>a</sup>	+	+	++	+	+++	+
	2. <sup>a</sup>	—	—	+	—	++	—
	3. <sup>a</sup>	—	—	—	—	+	—
	4. <sup>a</sup>	—	—	—	—	—	—
salmoura após imersão dos filés por 9 horas			++		++		++
filés salgados secos		—		—		—	
filés defumados			—		—		—

Obs.: (—) = ausência de amônia; (+) = pequeno teor de amônia (observa-se coloração amarela tênue na água); (++) = teor considerável de amônia na água de lavagem (coloração amarela na água); (+++) = alto teor de amônia na água de lavagem (forte coloração amarela).

TABELA IV

Composição química dos filés frescos, salgados e defumados das três espécies de cações. Valores médios, expressos em porcentagens.

Componentes	Cações								
	sicuri branco			lixa			lombo preto		
	fresco	salgado seco	defumado	fresco	salgado seco	defumado	fresco	salgado seco	defumado
umidade	76,3	31,0	52,2	76,2	30,2	51,8	75,6	31,3	51,1
proteína	18,9	48,0	34,5	20,8	47,4	37,2	20,1	47,7	35,8
gordura	4,5	3,3	5,8	4,9	3,0	5,0	4,7	2,9	5,0
cinza	1,5	20,4	6,6	1,5	22,3	7,7	1,5	20,5	6,6
eloretos	—	18,2	5,3	—	20,2	5,5	—	18,1	5,4

TABELA V

Valores de nitrogênio de amônia (mg%) da carne fresca das três espécies de cações.

Cações	Sicuri branco	Lixa	Lombo preto
N-NH <sub>3</sub> (mg%)	136,13	73,46	234,04

TABELA VI

Valores do teste de elasticidade para os filés defumados das três espécies de cações.

Cações	Sicuri branco	Lixa	Lombo preto
valores do teste	AA	A	AA

### Filé defumado

O Tohoku Regional Fisheries Research Laboratory (1952) realizou a defumação de filés do cação aburazame, *Squalus suckleyi* Girard. O processamento durou cinco dias e foram obtidos os seguintes resultados: rendimento de 50 a 54% ; a amônia quase que desapareceu, observando-se também que esta substância se formava quando se aumentava bruscamente a temperatura; os caracteres organolépticos (cor, odor e sabor) se apresentaram satisfatórios.

Aquele laboratório concluiu que as lavagens com água gelada, tratamento com ácido e mais ainda com sal e a fumaça de defumação, neutralizam o cheiro de amônia e retiram

o odor desagradável, característico da carne de cação; a elasticidade do produto está ligada à desnaturação de proteínas, que ocorre durante o processamento, dando ao produto um sabor especial, recomendado para tira-gostos e sanduiches.

Beaumarrige (1964) recomenda que a carne de cação, a ser defumada, deve medir 7 x 4 x 2 polegadas, sendo imersa em salmoura acidificada com ácido cítrico ou suco de limão, durante uma noite; a seguir, os filés devem ser enxaguados em água doce, durante 45 minutos, e defumados em intervalo de 20 a 30 horas; a etapa seguinte e terminal do processo, consiste em colocar os filés em vidros com óleo comestível, para que sejam conservadas a textura e a umidade.

Os resultados de nosso trabalho se assemelharam aos expostos acima, embora, tenhamos utilizado matéria prima com alto teor de nitrogênio de amônia (tabela V). Obtivemos rendimentos um pouco mais alto (62 a 64%), talvez, porque o tempo de defumação foi menor, no processamento que adotamos.

Observamos o desenvolvimento de fungos quando o produto era deixado à temperatura ambiente; por isto, recomendamos que o mesmo deva ser estocado em saco plástico (feito o vácuo) e a baixa temperatura (5 — 10°C).

#### *Barbatanas*

Tanikawa (1951) descreveu um método para obtenção de barbatana seca e colágeno, geralmente aproveitando as duas nadadeiras dorsais, as duas peitorais e a parte inferior da nadadeira caudal. O corte das barbatanas deve ser efetuado em curva, conforme Beaumarriage (1964), a fim de se evitar a presença de carne e perda de colágeno (figura 1).

Após cortadas, as barbatanas devem ser bem lavadas, porque este processo é responsável pelo brilho do produto; por outro lado, não se pode secar apressadamente o material, porque aparecem rugas na superfície, que ocasionam a perda do seu brilho.

O processo de secagem, em nossa área geográfica, não necessita de muitos cuidados, a não ser durante a estação chuvosa, para que o material não apodreça na zona do corte. Tanikawa (1951) e Tohoku Regional Fisheries Research Laboratory (1952) recomendam tratar o material com cal apagada ou com salmoura concentrada, na hipótese da ocorrência de chuvas.

O rendimento para barbatanas secas (figura 4), foi bem mais baixo do que aquele apresentado por Tanikawa (1951), cujos resultados se situaram entre 2,07 e 2,93%. A queda de rendimento talvez se deva à utilização, por nossa parte de barbatanas de cações pequenos com menos de 1,50 m de comprimento, as quais, segundo Beaumarriage (1964), não são aceitas e desejadas, tendo preços irrisórios e, às vezes, nenhum valor.

Em nossas tentativas de retirar o colágeno das barbatanas, não conseguimos os resultados obtidos pelos chineses, de mais ou menos 20% de colágeno, rendimento este obtido a partir de barbatanas secas; os japoneses chegaram a atingir 16 a 17% (Tanikawa, 1951). No nosso trabalho só alcançamos 11,5 a 12,0% de rendimento médio (figura 4).

Em vista do rendimento de colágeno ter sido bastante inferior aos dos chineses e japoneses, consideramos que é mais interessante a obtenção de barbatanas secas, por terem alto valor comercial e não exigirem técnicas difíceis para processamento.

#### *Composição química e pH*

Na composição química dos cações efetuados (tabela IV) não existem diferenças que possam ser consideradas anormais; apenas o cação lixa, quando defumado, apresentou um teor protéico mais alto que os outros. O pH da carne das três espécies, durante o processamento, esteve bem controlado (tabela II).

#### CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

1 — A carne dos cações é considerada de boa qualidade para a obtenção de filés salgados — secos ou defumados.

2 — A desodorização da carne deve ser feita por lavagens com água gelada, tratamento com ácido, imersão em solução tampão e aquecimento.

3 — Para melhor conservação dos filés salgados-secos e defumados, deve-se evitar a rancificação e o desenvolvimento de fungos, pelo acondicionamento em sacos plásticos, e estocagem a baixa temperatura (5 a 10°C).

4 — Tendo-se em vista o baixo rendimento da colágeno (11,5 a 12,0%), é interessante a obtenção de barbatanas secas, que têm alto valor comercial e não exigem difíceis técnicas de processamento.

#### SUMMARY

This paper deals with the study of dry-salted and smoked products of shark meat, as well as the utilization of shark fins. The studied species were the following: *Carcharhinus porosus* Ranzani, *Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre), and *Prionace glauca* (Linnaeus).

The yield ratio for the meat and fins is studied, as well as the elimination of the ammonia odour from processed fillets.

After conducting experiments, the following conclusions were drawn:

1 — The shark meat is considered of good quality for processing as dry-salted or smoked fillets.

2 — The processes of odour elimination consist in washing with iced water, treating with acid, immersing in buffer solution and heating.

3 — For better conservation of the dry-salted and smoked fillets, against rancidity and the development of fungi, packing in plastic bags and stocking at temperature from 5 to 10°C is recommended.

4 — Having in view the low collagen yield (11,5 — 12,0%), the obtention of dry fins, which have high commercial value and do not require difficult processing technique, is recommended.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. O. A. C. (Association of Official Agricultural Chemists) — 1965 — *Methods of Analysis*. William Horwitz, 10th ed., XX + 957 pp., Washington.
- Bastos, J. R. & Alves, T. T. — 1971 — Sobre a elaboração de salsicha de pescado no nordeste brasileiro. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 11 (2) : 99-102, 1 fig.
- Beaumarrriage, D. S. — 1964 — *Pesca e industrialização de tubarão na Flórida*. Laboratório de Pesquisas Marinhas da Flórida. Tradução e adaptação do senhor Manoel Veloso de França.
- Iwata, K. *et al.* — 1970 — Evaluation of Some of Peru and Chile Coast Fishes Processed into Kamaboko. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, Tokyo, (61) : 43-51, 1 + 11 figs.
- Kawabata, T. — 1955 — *Suisan kenkyujo sendohoji kenkyukanshi renrakujoho*. Kokuritsu yobo eisei kenkyujo, 14 pp., 7 figs., Tokyo.
- Ocean Leather Corporation — MS — *Tanners of shark leathers*. Ocean Leather Corporation, 7 pp., illus., Newark.
- Paiva, M. P. *et al.* — 1971 — Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do nordeste brasileiro. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 11 (1) : 1-43, 8 figs.
- Tohoku Regional Fisheries Research Laboratory (Riyo-bu) — 1952 — Same no riyo. *Bull. Tohoku Reg. Fish. Res. Lab.*, Shiogama, (4) : 1-22, 1 + 6 figs.
- Takahashi, T. *et al.* — 1957 — Studies on the properties of shark skin as the raw material for manufacturing. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, Tokyo, (15) : 95-238, 65 figs., pls. A-H. (Em japonês, com sumário em inglês).
- Tanikawa, E. — 1951 — *Suisan shokuhin seizou kako*. Maruzen, 375 pp., illus., Tokyo.