



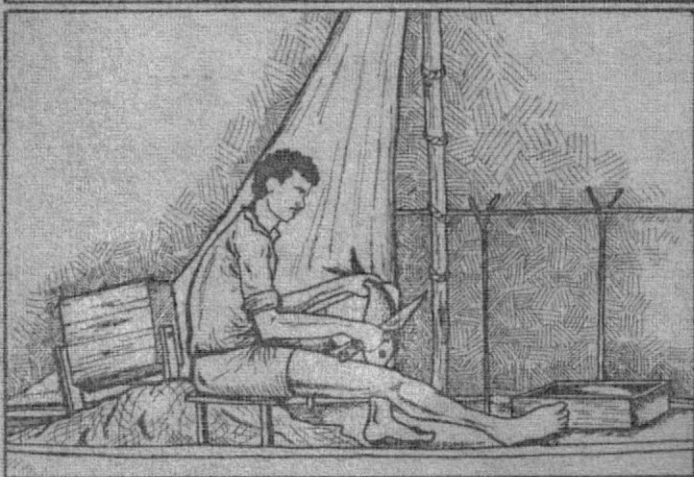
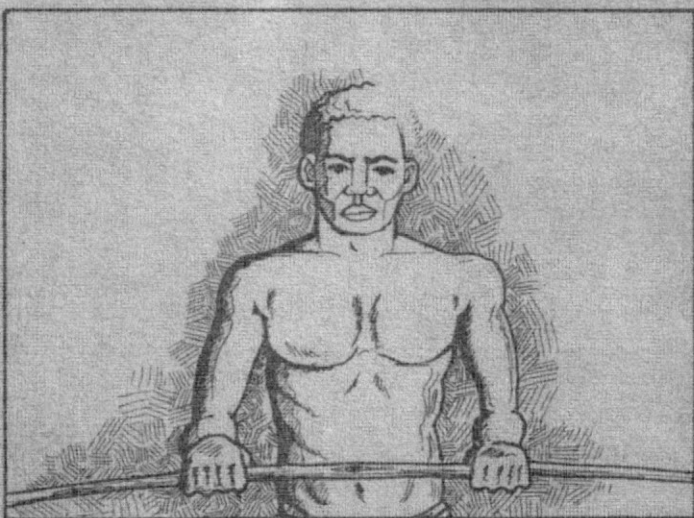
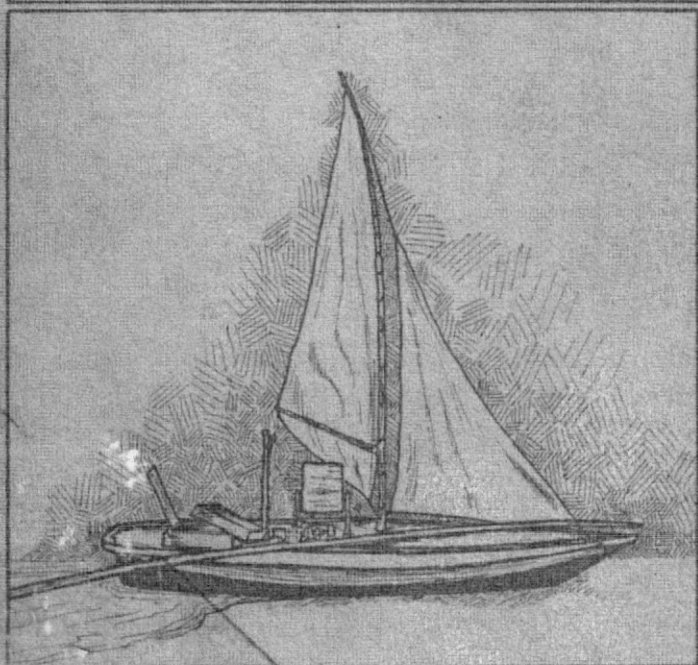
# SUDEPE

**SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA PESCA**

Vinculada ao **MINISTÉRIO DA AGRICULTURA**

## PROJETO TUBARÃO

PROCESSAMENTO E MERCADO DE PRODUTOS  
ORIUNDOS DO TUBARÃO



**MINISTRO DA AGRICULTURA**

Nestor Jost

**SUPERINTENDENTE DA SUDEPE**

José Ubirajara Coelho de Souza Timm

**DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE PESQUISA E TECNOLOGIA**

Fuad Alzuguir

**CHEFE DE DIVISÃO DE PESQUISA TECNOLÓGICA**

Dino Dal Bô

**COORDENADOR DO PROJETO TUBARÃO**

Rúl Mario Malvino Madrid

Elaborado por:

RAÚL MARIO MALVINO MADRID

MARIA APARECIDA COPRIVA

PROJETO TUBARÃO  
PROCESSAMENTO E MERCADO DE PRODUTOS ORIUNDOS DO TUBARÃO

Brasília-DF  
1984



## APRESENTAÇÃO

O Projeto Tubarão, consiste de uma série de estudos em desenvolvimento pela SUDEPE, com vistas a dotar o setor pesqueiro de informações técnico/econômicas e de mercado na forma de um pacote tecnológico, que possam subsidiar a tomada de decisões voltadas a uma exploração racional dos estoques de tubarões.

O primeiro estudo tratou da "Pesca Experimental de Tubarão por Embarcações Artesanais e Seu Processamento e Comercialização do Filê Salgado Seco, Similar ao Bacalhau".

Neste trabalho estamos apresentando informações que dizem respeito, principalmente, às técnicas de processamento dos diferentes produtos obtidos a partir do tubarão, bem como uma abordagem mercadológica para esses produtos.



## CONTEÚDO

	Página
APRESENTAÇÃO .....	03
LISTA DE FIGURAS .....	07
LISTA DE TABELAS .....	08
LISTA DE GRÁFICOS .....	09
LISTA DE FLUXOGRAMAS .....	09
1 - Introdução .....	11
2 - Desembarque de Tubarões no Brasil .....	12
3 - Identificação das Principais Espécies .....	14
4 - Características Intrínsecas do Tubarão como Matéria- prima .....	33
4.1 - Participação dos Diferentes Componentes .....	33
4.2 - Composição Centesimal da Carne e dos Outros Com ponentes .....	35
4.3 - Substâncias Nitrogenadas Proteicas e Não Protei cas .....	36
5 - Acondicionamento a Bordo .....	39
6 - Beneficiamento de Tubarões (cações) de Pequeno Porte ..	40
7 - Processamento .....	46
7.1 - Da Carne .....	46
7.1.1 - Da Carne Congelada .....	49
7.1.2 - Da Carne Salgada Seca .....	52
7.2 - Das Barbatanas .....	58

	Página
7.2.1 - Estágios de Processamento .....	60
7.2.2 - Classificação para Barbatanas Secas ...	66
7.2.3 - Normas para Barbatanas Secas .....	67
7.3 - Da Pele .....	69
7.3.1 - Espécies .....	69
7.3.2 - Fatores de Qualidade .....	70
7.3.3 - Estágios de Processamento .....	70
7.3.4 - Classificação das Peles .....	75
7.3.5 - Defeitos na Pele .....	77
7.3.6 - Inspeção da Pele .....	78
7.3.7 - Operação de Acabamento .....	80
7.4 - Do Óleo de Fígado .....	82
7.4.1 - Tratamento Preliminar .....	83
7.4.2 - Métodos de Preservação .....	83
7.4.3 - Técnicas de Extração do Óleo .....	84
7.5 - De Outros Produtos .....	85
8 - Mercado .....	86
8.1 - Da Carne .....	86
8.2 - Das Barbatanas .....	94
8.3 - Comercialização da Pele do Tubarão .....	105
8.4 - Dos Outros Produtos .....	107
BIBLIOGRAFIA .....	126

## FIGURAS

	Página
LISTA DE FIGURAS .....	07
01 - <u>Prionace glauca</u> .....	15
02 - <u>Carcharhinus falciformes</u> .....	16
03 - <u>Carcharhinus leucas</u> .....	17
04 - <u>Carcharhinus limbatus</u> .....	18
05 - <u>Carcharhinus milberti</u> .....	19
06 - <u>Carcharhinus obscurus</u> .....	20
07 - <u>Galeocerdo cuvier</u> .....	21
08 - <u>Sphyrna bigelowi</u> .....	22
09 - <u>Isurus oxyrhincus</u> .....	23
10 - <u>Carcharodon carcharias</u> .....	24
11 - <u>Carcharias taurus</u> .....	25
12 - <u>Mustelus canis</u> .....	26
13 - <u>Mustelus fasciatus</u> .....	27
14 - <u>Mustelus schmitti</u> .....	28
15 - <u>Alopias vulpinus</u> .....	29
16 - <u>Ginglymostoma cirratum</u> .....	30
17 - <u>Squatina argentina</u> .....	31
18 - <u>Hexanchus griseus</u> .....	32
19-27 - Beneficiamento de Pequenos Tubarões .....	23 a 25
28 - Instruções para a Preparação do Charuto Congelado .	51
29 - Localização das Barbatanas e as Linhas de Corte ...	59
30 - Formato das Barbatanas de Algumas Espécies de Tubarã rão .....	60



31 - Os Componentes da Barbatana .....	61
32 - Vista Superior - Linhas de Corte .....	71
33 - Vista Lateral - Linhas de Corte .....	72
34 - Pele Removida .....	73
35 - Produto Final .....	74
36 - Dobras para o Empacotamento e Transporte da Pele ..	76
37 - Forma de Medição do Comprimento da Pele .....	77
38 - Classificação da Pele .....	79
39 - Anúncio de Compra da Pele .....	107
LISTA DE TABELAS .....	08
01 - Desembarque de Tubarões Segundo as Unidades da Federação .....	13
02 - Participação dos Diferentes Componentes do Tubarão.	34
03 - Composição Centesimal da Carne do Tubarão .....	35
04 - Composição Centesimal dos Outros Componentes .....	37
05 - Substâncias Nitrogenadas da Carne de Tubarão .....	38
06 - Remoção de Uréia da Carne com Soluções Ácidas .....	48
07 - Espécies Adequadas para Produção de Peles .....	69
08 - Preços da Carne de Tubarão em Diferentes Níveis de Comercialização .....	89
09 - Importação Brasileira de Bacalhau .....	90
10 - Importações e Exportações de Tubarão Congelado Efetuadas por Países Selecionados .....	92
11 - Preços da Carne de Tubarão Congelada no Mercado Internacional .....	93
12 - Evolução dos Preços Médios das Barbatanas de Tubarão Exportadas do Brasil para Hong Kong .....	94
13 - Participação das Empresas Exportadoras Brasileiras de Barbatanas de Tubarão .....	96

14 - Participação das Empresas Importadoras de <u>Barbatanas</u> de Tubarão do Brasil .....	97
15 - Preços Internacionais Mensais (Singapura) de <u>Barbatanas</u> e Caudas de Tubarão .....	100 a 104
LISTA DE GRÁFICOS .....	09
01 - Retirada de Uréia da Carne - Teste 1 .....	49
02 - Retirada de Uréia da Carne - Teste 2 .....	50
03 - Diagrama Psicométrico - Ar de Secagem .....	56
04 - Diferentes Grupos de Peixes Desembarcados por <u>Atuneiros</u> no Terminal Pesqueiro de Santos (1971-1981) ..	87
05 - Desembarque de Tubarões por <u>Atuneiros</u> no Terminal Pesqueiro de Santos (1971-1981) .....	88
06 - Exportações Brasileiras de <u>Barbatanas</u> (1982) .....	95
07-08 - Participação dos Estados Exportadores e dos Países Importadores de <u>Barbatanas</u> de Tubarão (1982) .....	98
LISTA DE FLUXOGRAMAS .....	09
01 - Estágios de Processamento da Carne de Tubarão e Seus Produtos Finais .....	54
02 - Estágios de Processamento de <u>Barbatanas</u> de Tubarão e Seus Produtos Finais .....	62
03 - Estágios de Processamento da Pele de Tubarão e Seus Produtos Finais .....	81
ANEXO .....	110
01 - Empresas Estrangeiras Interessadas em Importar <u>Produtos</u> de Tubarão .....	110

## 1 - INTRODUÇÃO

O Projeto Tubarão tem como objetivo a elaboração de um pacote tecnológico abrangendo os diferentes aspectos relacionados com o recurso tubarão, com vistas a sensibilizar os empresários da pesca para uma utilização racional desta espécie.

Como componente deste Projeto, o presente visa a proporcionar, principalmente, informações de processamento e mercado para os diferentes produtos oriundos do tubarão.

São poucas as informações nacionais sobre processamento e mercado do tubarão e, as que existem, geralmente não chegam a conhecimento do usuário da pesca, que neste caso seria o corpo técnico da indústria pesqueira.

O mesmo acontece com a literatura internacional sobre tubarão, que embora sendo muito mais rica em informações, dificilmente o industrial tem acesso a ela, e o máximo que pode ocorrer é que ditas informações façam parte do acervo bibliográfico de uma universidade ou instituto de pesquisa.

Justamente, essa barreira que existe entre o pesquisador e o usuário da pesca que se pensa romper, levando o que há de melhor em informações para aqueles que trabalham no dia a dia com o recurso em questão, sempre pensando que esta veiculação possa contribuir com resultados positivos para um aumento da produção e produtividade do setor pesqueiro.

No trabalho em questão não se pretende criar nada de novo, mas somente, após uma análise de toda a literatura reunida, bem como uma consolidação de dados obtidos de empresas estrangeiras interessadas em importar determinados tipos de produtos - exigências básicas com relação ao processamento-elaborar um guia de orientação para as empresas nacionais.

É fato reconhecido que em tecnologia e mercado não existe nada estático, ou seja, novas tecnologias são desenvolvidas, os preços no mercado nacional e internacional sofrem contínuas variações, o comportamento do consumidor muda e assim, pretende-se, no decorrer do tempo, acompanhar esta evolução e, dessa maneira, poder atualizar constantemente as informações e enriquecer o trabalho.

Dentre a bibliografia consultada, cabe ressaltar o documento



"Shark Utilization and Marketing", elaborado pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação-FAO, uma vez que se trata de uma publicação similar ao presente trabalho, sendo que se diferenciam no que se refere à abrangência; enquanto a publicação da FAO tem um enfoque internacional, este trabalho oferece informações mais direcionadas à realidade brasileira, contando, inclusive, com novos dados de publicações mais recentes.

Este documento, além de proporcionar informações de processamento e mercado para os produtos obtidos a partir do tubarão, apresenta, inicialmente, dados com relação ao desembarque dessa matéria-prima, por Unidades da Federação; informações de identificação das principais espécies bem como suas características intrínsecas.

## 2 - DESEMBARQUE DE TUBARÕES NO BRASIL

Os tubarões (cações), diferentemente da maioria das espécies que ocorrem na costa brasileira, são capturados em todas as Unidades litorâneas do Brasil, desde Rio Grande do Sul até o Território de Amapá.

A Tabela 1 apresenta uma série histórica (1978-1982) do desembarque de tubarões segundo as Unidades da Federação. Estas informações foram obtidas através dos dados estatísticos levantados, fruto do convênio entre a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca-SUDEPE e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE.

Cabe assinalar que as estatísticas não fornecem detalhes sobre a incidência das diferentes espécies de tubarões que ocorrem no litoral brasileiro, limitando a fornecer as informações num dado único, sob a denominação de cações.

O comportamento do desembarque de tubarões nos cinco (5) anos analisados não indica uma tendência marcante no sentido de uma regularidade ou uma situação de aumento ou diminuição da produção. Observa-se ainda, que no ano de 1982 o desembarque foi superior aos anos anteriores, devido, não a um aumento equitativo da participação dos diferentes estados, mas sim, a um comportamento ascendente, de maneira significativa, da produção do Estado do Rio Grande do Sul.

O desembarque de tubarões em 1982, representou 4,46% do total de peixes capturados no litoral brasileiro (água salgada), alcançando o 4º lugar entre as principais espécies capturadas.

Tabela 1

## DESEMBARQUE DE TUBARÃO SEGUNDO AS UNIDADES DA FEDERAÇÃO

UNIDADE	(Toneladas)				
	1978	1979	1980	1981	1982
Território do Amapá	15	10	20	24	20
Pará	1.480	1.694	1.839	2.253	1.876
Maranhão	1.759	1.232	1.622	1.613	1.802
Piauí	122	100	111	108	114
Ceará	779	562	484	509	402
Rio Grande do Norte	332	191	229	292	281
Paraíba	77	53	26	26	23
Pernambuco	25	36	26	34	40
Alagoas	32	93	41	54	45
Sergipe	22	25	26	21	19
Bahia	438	853	701	670	932
Espírito Santo	320	279	380	354	502
Rio de Janeiro	683	672	665	538	582
São Paulo	719	864	1.316	2.177	852
Paraná	323	317	319	256	151
Santa Catarina	4.624	6.075	3.838	3.784	3.455
Rio Grande do Sul	6.019	2.455	3.965	6.512	10.610
<b>TOTAL</b>	<b>17.769</b>	<b>15.511</b>	<b>15.608</b>	<b>19.226</b>	<b>23.716</b>

FONTE: SUDEPE-IBGE

Nesse mesmo ano, a Região Sul apresentou a maior participação no desembarque de tubarões (59,94%), seguidas das Regiões Sudeste (16,59%), Nordeste (15,46%) e, finalmente, Norte (7,99%).

É necessário ressaltar a ausência no País de uma captura dirigida exclusivamente à pesca de tubarão, sendo sua produção fruto de uma pesca acidental. Assim, na Região Sul, os tubarões capturados são provenientes principalmente da pesca de arrasto; na Região Sudeste, existe um desembarque significativo na pesca de espinhel (barcos atuneiros); e nas Regiões Norte e Nordeste, através da pesca artesanal, principalmente nas capturas com rede de espera.

### 3 - IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES BRASILEIRAS

Os tubarões pertencem à classe *Chondrichthyes* que abrange todos os peixes cartilagosos, à sub-classe *Elasmobranchii* e à ordem *Pleurotremata*.

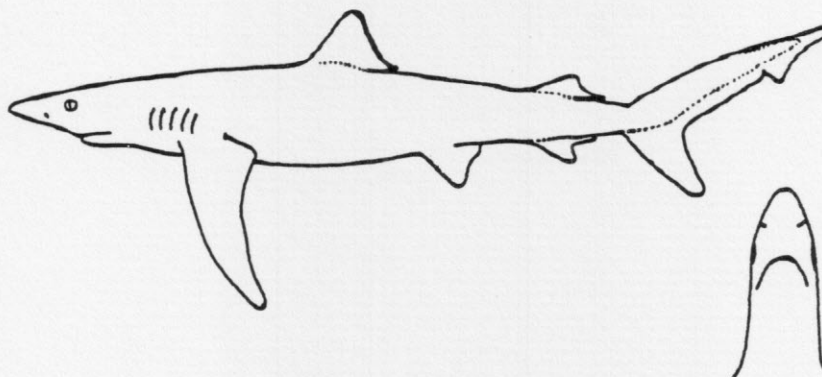
São listadas a seguir as famílias que ocorrem no litoral brasileiro, não devendo ser considerada esta relação como completa, pois se trata de um recurso pouco estudado do ponto de vista da sistemática:

- Família *CARCHARINIDAE*
  - Gêneros: *Prionace*
  - Carcharinus*
  - Scoliodon*
  - Megaprius*
  - Galeocerdo*
  - Galeorhinus*
- Família *SPHYRINIDAE*
  - Gênero : *Sphyrna*
- Família *ISURIDAE*
  - Gêneros: *Isurus*
  - Lamna*
  - Carcharodon*
- Família *CARCEARIIDAE*
  - Gênero : *Caraharias*
- Família *CETORHINIDAE*
  - Gênero : *Cetorhinus*
- Família *TRIAKIDAE*
  - Gênero : *Mustelus*
- Família *SCYLIORHINIDAE*
  - Gênero : *Scyliorhinus*
- Família *RICONTIDAE*
  - Gênero : *Ricodon*
- Família *CRECTOLOBIIDAE*
  - Gênero : *Glyptocheilus*
- Família *SQUALIDAE*
  - Gênero : *Squalus*
- Família *DALATIIDAE*
  - Gênero : *Isistius*
- Família *SCINORHINIDAE*
  - Gênero : *Echinorhinus*
- Família *SQUATRIDAE*
  - Gênero : *Rhina*
- Família *HEXANCHIDAE*
  - Gênero : *Hexanchus*

Com base em informações de órgãos regionais de pesquisa e de empresas pesqueiras, foram selecionadas dezoito (18) espécies que se destacam nos desembarques, cujas principais características são descritas a seguir:



Prionace glauca (Linnaeus), 1758



NOME POPULAR: Azul, mole-mole

TAMANHO: nascem com cerca de 0,50m; atingem a maturidade com 2,50m; podem alcançar 3,80m; um exemplar de 2,70m, pesou 95kg.

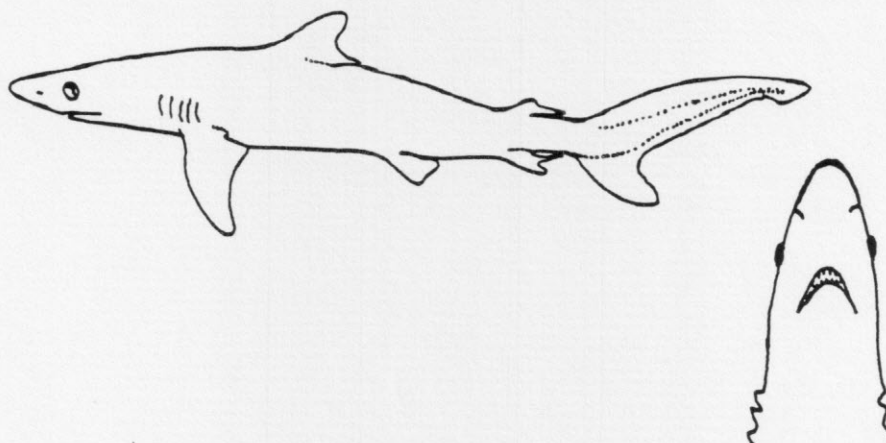
DISTRIBUIÇÃO: águas tropicais, sub-tropicais e temperadas quentes, incluindo o Mediterrâneo.

IDENTIFICAÇÃO: focinho cônico e extremamente comprido; membrana nictitante presente; fendas branquiais pequenas, sendo a maior igual a 2 vezes o diâmetro horizontal do olho; origem da 1ª dorsal, na metade da distância entre a ponta do focinho e o sulco pré-caudal; peitorais longas, sendo o seu comprimento igual à distância que vai da ponta do focinho à 5ª fenda branquial, largura da peitoral igual a 1/3 do seu comprimento; espiráculos ausentes; 28 a 29 dentes superiores (às vezes 1 central pequeno) muito próximos uns dos outros, sendo que as suas bases se trespassam; cúspides sub-triangulares oblíquas, serrilhadas, com a borda interna muito côncava; 27 a 34 dentes inferiores (1 a 4 centrais pequenos) com as cúspides mais esbeltas e erectas, finamente serrilhadas e ocasionalmente lisas; 1 a 3 séries funcionais.

COR: azul escuro na parte superior; azul claro, dos lados; branco, na parte inferior; depois de mortos, são cinzentos.

HÁBITOS: frequentam, geralmente, alto mar; comem peixes e moluscos; são frequentemente encontrados em volta de baleias arpoadas das quais podem comer boa parte.

Carcharhinus falciformis (Bibron), 1939



NOME POPULAR: Lombo preto

TAMANHO: Pode alcançar até 3,50m. O tamanho comum é 2,50.

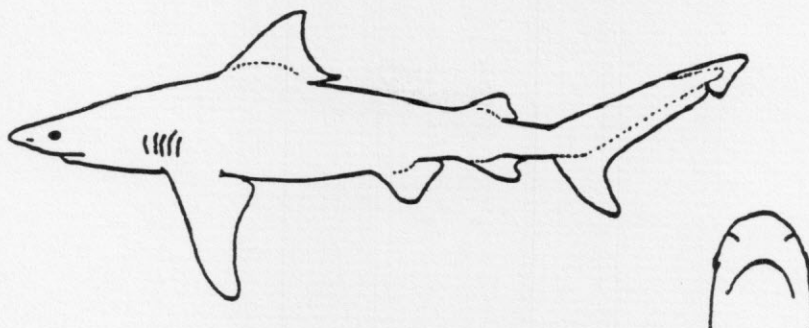
DISTRIBUIÇÃO: Da Baía Delaware até a área do Sul do Brasil.

IDENTIFICAÇÃO: Corpo alongado e esbelto. Focinho estreito e arredondado, moderadamente alongado. Os lábios são bem curtos, as abas nasais anteriores bem baixas e rudimentares; não há espiráculos (respiradouros). Os dentes superiores apresentam cúspides relativamente estreitos. Aqueles do maxilar inferior são retos, suas pontas apenas levemente serradas. A 1<sup>a</sup> barbatana dorsal é moderadamente alta; seu ápice é arredondado. A 2<sup>a</sup> barbatana é bem baixa, e começa acima ou pouco atrás da barbatana anal. As barbatanas peitorais são compridas e falciformes. Há uma espinha dermal entre as barbatanas dorsais.

COR: Cinza escura. Barriga acinzentada ou branca.

HÁBITOS: Vive em geral em águas superficiais, mas é encontrado, às vezes, a consideráveis profundezas. Alimenta-se basicamente de peixes e lulas: É muito ágil em seus movimentos.

Carcharhinus leucas (Muller e Henle), 1841



NOME POPULAR: Cabeça chata

TAMANHO: nascem com cerca de 0,65m; atingem a maturidade com 2,00m; podem alcançar 3,00m. e pesar cerca de 200kg.

DISTRIBUIÇÃO: Atlântico, do Brasil aos EEUU.

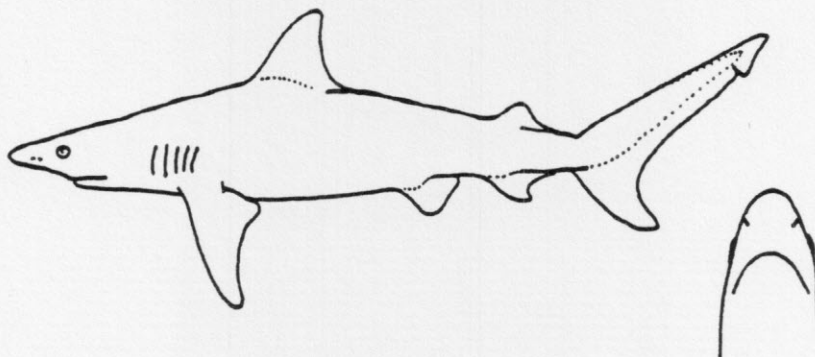
IDENTIFICAÇÃO: corpo moderadamente robusto; dorso liso entre a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> dorsal; sulco pré-caudal superior mais desenvolvido que o inferior; membrana nictitante presente; focinho curto e arredondado, sendo a parte que fica à frente da boca bem menor que a largura da boca; 1<sup>a</sup> dorsal com ápice sub-angular; origem da 1<sup>a</sup> dorsal a frente da axila da peitoral; origem da 2<sup>a</sup> dorsal à frente ou sobre a origem da anal; 25 ou 27 dentes superiores (1 central menor) largos e triangulares com bordas serrilhadas, quase erectos no centro da boca e tomando-se oblíquos para os cantos; 25 ou 27 dentes inferiores (1 central menor) com cúspides estreitas, simétricas e erectas, bordas finamente serrilhadas, e bases alargadas.

COR: cinza claro ou escuro na parte superior, e branco na inferior. Nos jovens, lóbulo inferior da cauda e 2<sup>a</sup> dorsal escuras.

HÁBITOS: freqüentam águas costeiras, podendo subir rios; alimentam-se de peixes; são relativamente lentos.



Carcharhinus limbatus (Muller e Henle), 1841



NOME POPULAR: Galha preta

TAMANHO: nascem com cerca de 0,50m; atingem a maturidade com 1,50m; podem alcançar 2,50m; e pesar 100kg.

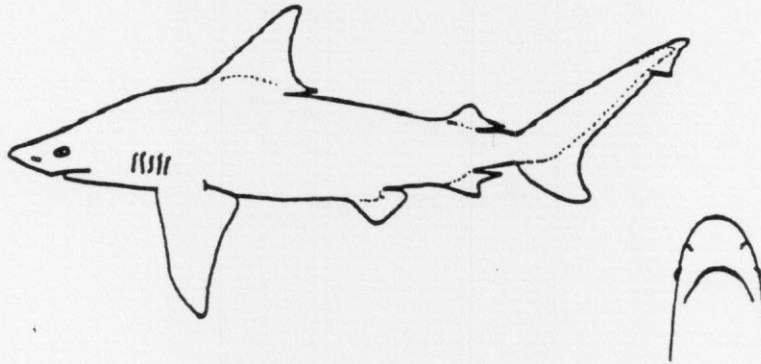
DISTRIBUIÇÃO: Atlântico tropical e sub-tropical, do Brasil aos EEUU; Pacífico, do Peru aos EEUU.

IDENTIFICAÇÃO: dorso liso entre a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> dorsal; sulco pré-caudal superior mais desenvolvido que o inferior; membrana nictitante presente; focinho ovalado, sendo a parte que fica à frente da boca pouco menor que a largura da boca; origem da 1<sup>a</sup> dorsal sobre o meio da margem interna da peitoral; origem da 2<sup>a</sup> dorsal à frente ou sobre a origem da anal; 29 a 33 dentes superiores (1 a 3 centrais) e 27 a 32 inferiores (1 a 2 centrais menores); dentes simétricos e erectos, com cúspides triangulares estreitas e bases alargadas; bordas finamente serrilhadas nas cúspides e nas bases.

COR: cinza escuro, bronzeado escuro ou cinza azulado na parte superior e branco ou amarelado na inferior; faixa lateral escura; face inferior das peitorais com ponta escura; nos jovens, as dorsais, anal e lóbulo inferior da cauda são escuros.

HÁBITOS: são tubarões rápidos e ativos; andam em cardumes, e podem saltar fora d'água; alimentam-se de peixes e lulas; frequentam águas costeiras ou alto mar. É o tubarão mais abundante nas costas da Guanabara, onde vários exemplares (o maior com 92 kg) já foram arpoados pelos caçadores submarinos.

Carcharhinus milberti (Muller e Henle), 1841



NOME POPULAR: Galhudo

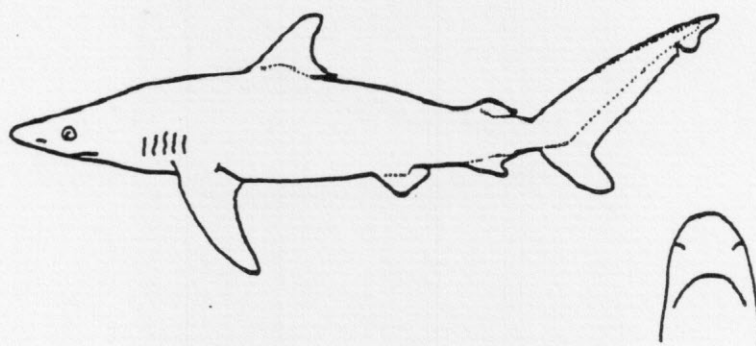
TAMANHO: nascem com cerca de 0,50m; atingem a maturidade com 1,80m; podem alcançar 2,50m e pesar 140kg.

DISTRIBUIÇÃO: Atlântico, do Brasil aos EEUU.

IDENTIFICAÇÃO: corpo robusto; saliência no dorso entre a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> dorsal; sulco pré-caudal superior mais desenvolvido que o inferior; membrana nictitante presente; focinho ovalado, sendo a parte que fica à frente da boca bem menor que a largura da boca; 1<sup>a</sup> dorsal com ápice sub-angular; origem da 1<sup>a</sup> dorsal sobre a axila da peitoral; origem da 2<sup>a</sup> dorsal sobre a origem da anal; parte livre da 2<sup>a</sup> dorsal do tamanho da sua altura vertical; 30 a 34 dentes superiores (2 centrais pequenos) largos e triangulares, eréctos no centro da boca, e tornando-se oblíquos para os cantos, com bordas serrilhadas; 25 a 31 dentes inferiores (1 central pequeno) com cúspides erectas, triangulares estreitas, bases alargadas, e bordas finamente serrilhadas nas cúspides e irregulares ou lisas nas bases.

COR: cinza ou marron na parte superior, mais claro ou branco na inferior; não apresentam marcas nas barbatanas.

HÁBITOS: frequentam águas costeiras, baías e bocas de rios, mas raramente aparecem à superfície; alimentam-se de peixes, crustáceos e moluscos; provavelmente inofensivos para o homem.

Carcharhinus obscurus (Lesueur) - 1818

NOME POPULAR: Fidalgo

TAMANHO: nascem com 0,90m; atingem a maturidade com 3,00m; podem alcançar 4,00m.

DISTRIBUIÇÃO: Atlântico tropical e temperado-quente; Mediterrâneo.

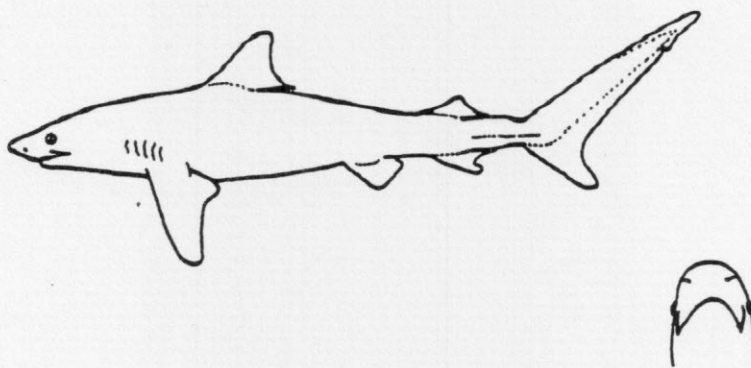
IDENTIFICAÇÃO: corpo moderadamente robusto; saliência no dorso entre a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> dorsal; sulco pré-caudal superior mais desenvolvido que o inferior; membrana nictitante presente; focinho arredondado, sendo a parte que fica à frente da boca bem menor que a largura da boca; 1<sup>a</sup> dorsal com ápice sub-angular; origem da 1<sup>a</sup> dorsal sobre o final da peitoral; origem da 2<sup>a</sup> dorsal à frente ou sobre a origem da anal; parte livre da 2<sup>a</sup> dorsal 1,5 vezes a sua altura vertical; 29 a 33 dentes superiores (1 a 3 centrais pequenos) com cúspides triangulares largas e erectas no centro da boca e pouco oblíquas nos cantos, e bordas serrilhadas; 29 a 31 dentes inferiores (1 a 3 centrais) com cúspides erectas, triangulares e estreitas, e bases alargadas; borda finamente serrilhada.

COR: cinza chumbo ou azulado na parte superior e branco na inferior; face inferior das peitorais cinzenta, escurecendo para a ponta; p<sup>l</sup>vicas e anal esbranquiçadas.

HÁBITOS: frequentam alto mar ou águas costeiras; alimentam-se de peixes, especialmente garoupas, badejos e outros tubarões.



Galeocerdo cuvier (Lesueur), 1822



NOME POPULAR: Tintoreiro, jaguara

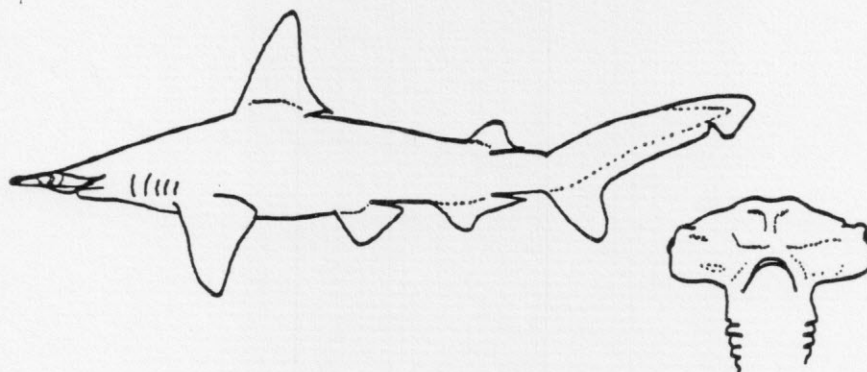
TAMANHO: nascem com 0,50m; atingem a maturidade com 4,00m; podem alcançar 6,00m. e pesar 600kg.

DISTRIBUIÇÃO: mares tropicais e sub-tropicais.

IDENTIFICAÇÃO: corpo muito grosso na região da 1ª dorsal afinando para trás; saliência entre as duas dorsais e dos lados do pedúnculo caudal, focinho curto e arredondado; membrana nictitante presente; 2ª dorsal metade do comprimento da 1ª; caudal fina e pontuda; lóbulos inferior 1/3 do superior; anal similar à 2ª dorsal; comprimento da peitoral igual a metade da distância do focinho à 5ª fenda branquial; espiráculos presentes em forma de fenda; prega labial bem marcada no maxilar superior e pequena no inferior; 18 a 24 dentes em cada maxilar, serrilhados e de forma característica.

COR: cinza ou marrom na parte superior e branco na inferior; os exemplares jovens são marcados por barras escuras verticais.

HÁBITOS: frequentam mar alto e águas costeiras; muito vorazes, comem de tudo, peixes, tartarugas, crustáceos, moluscos, gaivotas e outros tubarões.

Sphyrna bigelowi (Springer), 1944

NOME POPULAR: Martelo

TAMANHO: atingem a maturidade com cerca de 0,80m; podem alcançar 1,50m.

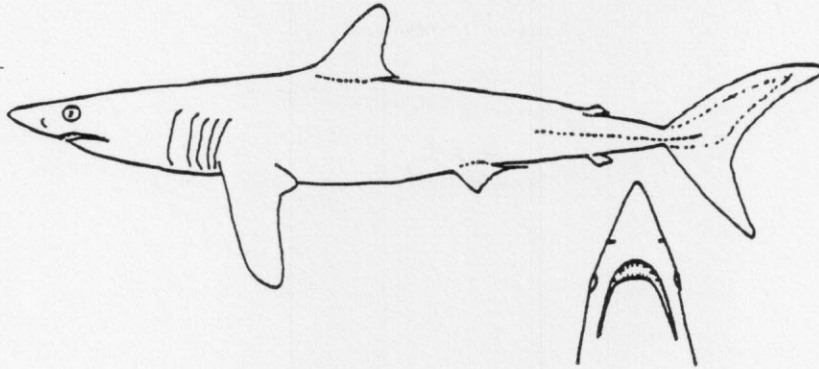
DISTRIBUIÇÃO: conhecido apenas nas águas do Uruguai e Brasil.

IDENTIFICAÇÃO: cabeça expandida lateralmente, com uma indentação na linha mediana; linha que une os centros dos olhos bem à frente do centro da boca (duas vezes o diâmetro do olho); cantos da boca ultrapassam a linha trazeira das expansões da cabeça; origem da 1ª dorsal sobre a metade da margem interna da peitoral; margem posterior da 1ª dorsal moderadamente côncava; origem da 2ª dorsal sobre o meio da base da anal; parte livre da 2ª dorsal 1,5 vezes a sua base; margem posterior da anal quase reta, côncava apenas perto do ápice; altura da peitoral igual a altura da 1ª dorsal; 30 dentes superiores (2 centrais menores) com cúspides triangulares oblíquas e bordas lisas; 33 dentes inferiores (1 central) com cúspides mais estreitas e lisas, pouco oblíquos; uma ou duas séries funcionais.

COR: marrom acinzentado na parte superior, clareando na inferior.

HÁBITOS: pouco conhecidos. Provavelmente semelhante aos do S. diplana.

Isurus oxyrinchus (Rafinesque) 1810



NOME POPULAR: Mouró

TAMANHO: atingem a maturidade com 2,00m; podem alcançar 4,00m; um exemplar de 2,50m pesou 150kg.

DISTRIBUIÇÃO: Atlântico, dos EEUU ao Brasil; no Pacífico é substituído pelo Isurus glaucus Mueller & Henle.

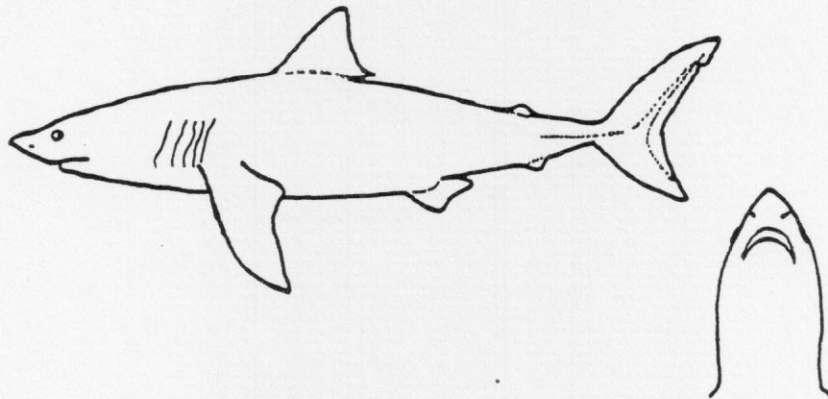
IDENTIFICAÇÃO: corpo fusiforme e esbelto, pedúnculo caudal achatado horizontalmente e expandido em forma de quilha proeminente e aguda; sulco transversal acima e abaixo da origem da caudal; focinho côncavo e pontudo; membrana nictitante ausente; peitoral com a largura menor que a metade do comprimento, ponta arredondada e margem posterior pouco côncava; 1ª dorsal alta e triangular 7 ou 8 vezes maior que a 2ª dorsal; origem da 1ª dorsal pouco atrás das peitorais; anal similar à 2ª dorsal; caudal em forma decrescente sendo o lóbulo inferior 3/4 do superior; espiráculos ausentes; fendas branquiais grandes; 24 a 26 dentes semelhantes em cada um dos maxilares, pontudos, com bordas perfeitamente lisas, sem cúspides basais.

COR: azul escuro na parte superior (em vida) e branco na inferior.

HÁBITOS: são rápidos e ativos; saltam fora d'água; frequentam alto mar e águas costeiras; comem peixes; sua carne é comestível; quando apanhados em anzol, lutam terrivelmente.



Carcharodon carcharias (Linnaeus), 1758



NOME POPULAR: Anequim

TAMANHO: atingem a maturidade com 4,00m; alcançam 6,00m e raramente 11,00m; um exemplar de 6,30m pesou 3.150kg.

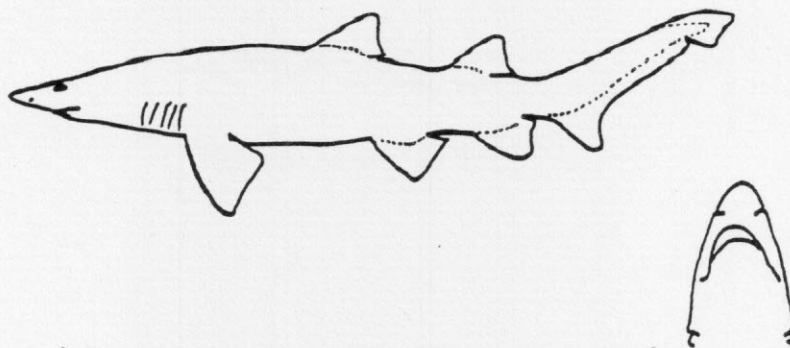
DISTRIBUIÇÃO: águas tropicais e sub-tropicais; freqüentam alto mar ou águas costeiras; pouco abundantes.

IDENTIFICAÇÃO: corpo bem robusto; focinho cônico mas relativamente curto; membrana nictitante ausente; peitoral grande com a largura igual a metade do comprimento e margem posterior côncava; 1ª dorsal quase em forma de triângulo equilátero, 5 ou 6 vezes maior que a 2ª dorsal; anal similar à 2ª dorsal; pedúnculo caudal achatado horizontalmente e expandido em forma de quilha proeminente e aguda; sulco transversal acima e abaixo da origem da cauda; cauda em forma de crescente e com lóbulo inferior cerca de 4/5 do superior; espiráculos ausentes ou em forma de poros; fendas branquiais grandes; 24 dentes triangulares em cada maxilar, bordas serrilhadas; uma ou duas séries funcionais.

COR: cinza claro ou escuro na parte superior, branco na parte inferior, e mancha axilar preta.

HÁBITOS: muito ativos e vorazes; comem tudo; atacam barcos e nadadores sem provocação; nadam geralmente à superfície mas podem ser encontrados até 1.400 metros de profundidade.

Carcharias taurus (Rafinesque) 1810



NOME POPULAR: Mangona

TAMANHO: atingem a maturidade com 2,00m; podem atingir 3,00m. pesando 140kg.

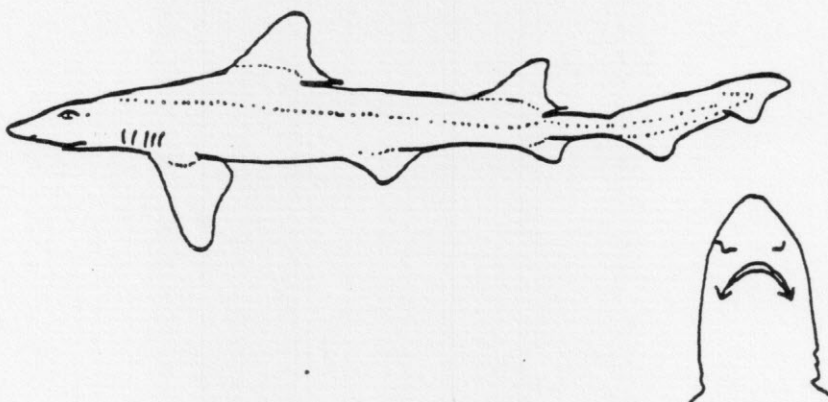
DISTRIBUIÇÃO: águas temperadas, dos EEUU ao Brasil.

IDENTIFICAÇÃO: as duas barbatanas dorsais quase do mesmo tamanho; a 1<sup>a</sup> barbatana dorsal sobre o início das pélvicas; lóbulo superior da cauda muito maior que o inferior; fendas branquiais à frente das peitorais; dentes pontudos com cúspides secundárias nas bases; 44 a 48 dentes superiores e 41 a 46 inferiores.

COR: cinza na parte superior, e branco na parte inferior; os jovens são pintados lateralmente.

HÁBITOS: costuma nadar em praias de areia indo até águas rasas; embora não muito ativo pode nadar a grande velocidade; não costuma atacar o homem; come peixes e é muito voraz. Estes tubarões são dos mais frequentemente capturados pelos caçadores submarinos, pois se deixam aproximar com facilidade e não lutam muito.

Mustelus canis (Mitchill), 1815



NOME POPULAR: Sebastião

TAMANHO: nascem com 0,35m; atingem a maturidade com 1,00m; podem alcançar 1,50m.

DISTRIBUIÇÃO: Atlântico, do Uruguai aos EEUU.

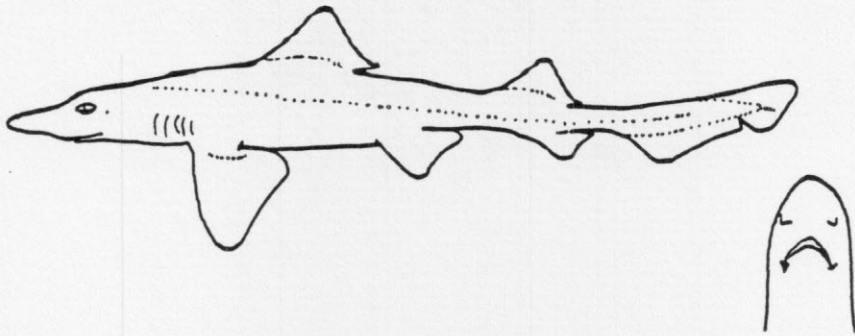
IDENTIFICAÇÃO: corpo esguio; focinho longo e arredondado; olhos grandes e ovais, com uma prega sub-ocular; espiráculos ovais; distância entre as narinas igual à metade da largura da boca; origem da 1ª dorsal sobre a metade da margem interna da peitoral; origem da 2ª dorsal entre o final das pélvicas e a origem da anal; caudal cerca de 1/5 do comprimento total, com a ponta truncada; o setor terminal cerca de 1/3 do total da caudal; lóbulo inferior bem marcado, com a ponta arredondada; margem posterior das peitorais quase reta; 74 dentes superiores e 80 inferiores, com ápice arredondados e voltados para fora, e as margens côncavas e algumas vezes denteadas; 5 ou 7 séries funcionais.

COR: oliva ou marron acinzentado na parte superior com as margens das barbatanas mais claras; amarelado ou cinza claro na parte inferior. Podem mudar sua coloração para escuro ou claro conforme o fundo; levam cerca de dois dias para completar a mudança.

HÁBITOS: frequentam águas rasas, baías e portos; podem subir rios comem especialmente crustáceos.



Mustelus fasciatus (Gorman), 1913



NOME POPULAR: Cação malhado.

TAMANHO: atingem a maturidade com cerca de 1,00m; podem alcançar 1,50m.

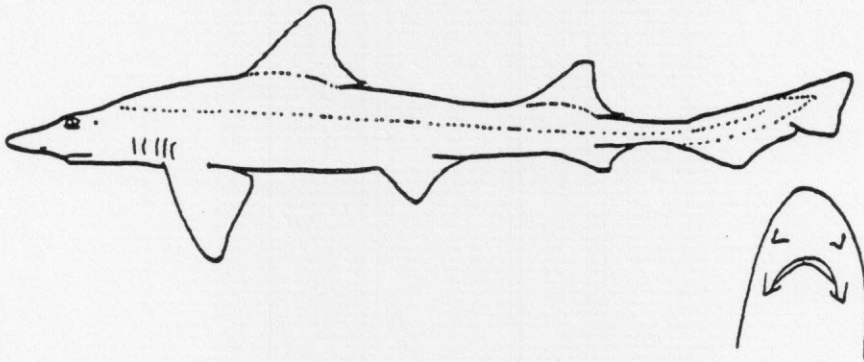
DISTRIBUIÇÃO: sul do Brasil, Uruguai e Argentina.

IDENTIFICAÇÃO: muito semelhante ao M. canis; margem posterior da 1<sup>a</sup> dorsal pouco côncava; origem da 1<sup>a</sup> dorsal ligeiramente posterior à axila da peitoral; lóbulo inferior da caudal pouco definido; dentes simétricos, com as bordas convexas.

COR: marron na parte superior, com faixas estreitas verticais escuras; mancha amarela na frente dos olhos; esbranquiçado na parte inferior.

HÁBITOS: desconhecidos.

Mustelus schmitti (Springer), 1939



NOME POPULAR: Gatuso

TAMANHO: pouco menor que M. canis; atingem a maturidade com cerca de 0,60m.

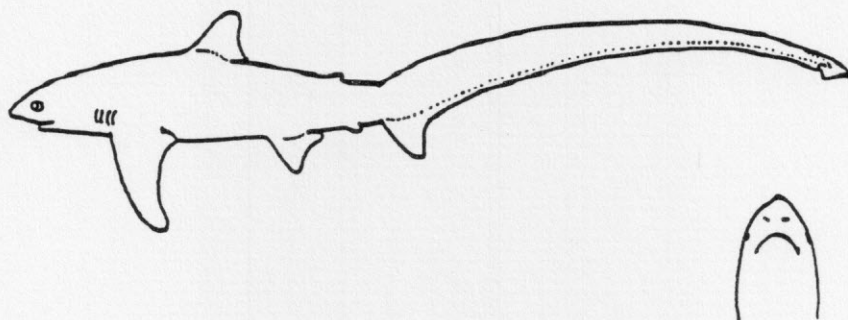
DISTRIBUIÇÃO: Sul do Brasil, Uruguai e Argentina.

IDENTIFICAÇÃO: muito semelhante ao M. canis; lóbulo caudal inferior indefinido, e setor terminal proporcionalmente maior; distância entre as narinas menor que a metade da largura da boca; margem interna relativamente maior; espaço entre as pélvicas e a anal proporcionalmente maior; dentes semelhantes aos do M. canis.

COR: marrom acinzentado na parte superior e mais claro na inferior.

HÁBITOS: desconhecidos.

Alopias vulpinus (Bonnaterre), 1788



NOME POPULAR: tubarão raposa

TAMANHO: em geral 4,00m; podendo atingir 7,00m. e pesar 450kg.

DISTRIBUIÇÃO: águas temperadas e tropicais do Atlântico e Pacífico leste e Mediterrâneo.

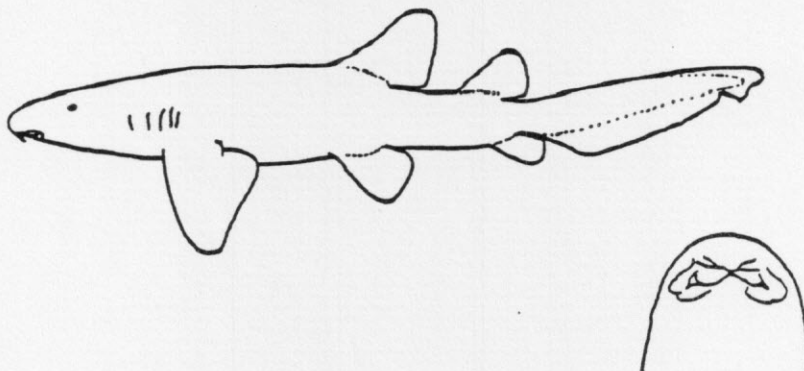
IDENTIFICAÇÃO: lóbulo superior da cauda extremamente alongado, constituindo mais da metade do comprimento total; diâmetro horizontal do olho igual a 1,5% do comprimento total do corpo; origem das p<sub>el</sub>vicas atrás da extremidade da 1<sup>a</sup> dorsal; origem da anal sob o final da 2<sup>a</sup> dorsal; sulco pré-caudal apenas na parte superior do pedúnculo; dentes triangulares, os centrais eréctos e tornando-se oblíquos para os cantos da boca; 40 dentes superiores e 42 inferiores com cúspides lisas.

COR: marrom, cinza ou cinza azulado escuro na parte superior, barriga branca; face inferior das peitorais escura.

HÁBITOS: são peixes de alto mar, ocasionalmente encontrados nas águas costeiras; nadam à superfície mas podem ir até 70 metros de profundidade; alimentam-se de pequenos peixes; segundo algumas testemunhas, usam a cauda como chicote para estontear peixes e até gaiotas; inofensivos ao homem.



Ginglymostoma cirratum (Bonnaterre), 1788



NOME POPULAR: Lixa

TAMANHO: nascem com 0,30m; atingem a maturidade com 1,50m; podem atingir 4,00m.

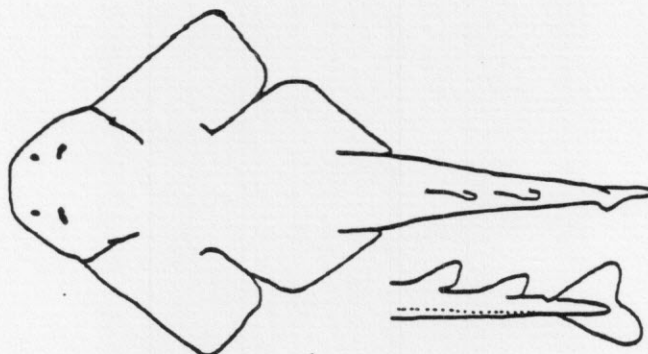
DISTRIBUIÇÃO: do Brasil aos EEUU.

IDENTIFICAÇÃO: focinho muito curto e arredondado; olhos pequenos; membrana nictitante ausente; peitoral larga e curta; barbatanas dorsais grandes e bem recuadas; origem da 1<sup>a</sup> dorsal sobre a origem das pélvicas; anal pouco menor que a 2<sup>a</sup> dorsal; caudal com lóbulo superior grande e o inferior indefinido; espiráculos presentes; fendas branquias curtas, as 3 últimas sobre a origem da peitoral, sendo a 4<sup>a</sup> e a 5<sup>a</sup> muito próximas uma da outra; possui dois pequenos barbelos perto da boca; dentes pequenos com várias cúspides suplementares; 30 a 36 dentes superiores e 28 a 31 inferiores.

COR: marrom acinzentado uniforme; os jovens são pintados de preto.

HÁBITOS: são tubarões lentos e inofensivos; frequentam águas rasas e muitas vezes são encontrados dormindo em tocas; não são agressivos, mas quando perturbados podem morder; alimentam-se de pequenos peixes, crustáceos e lulas.

Squatina argentina Marini, 1930



NOME POPULAR: Cação anjo.

TAMANHO: atingem a maturidade com cerca de 1,00; podem crescer até 1,70m.

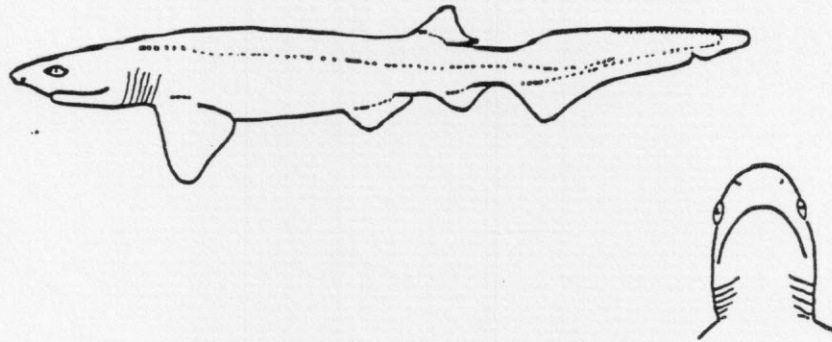
DISTRIBUIÇÃO: águas costeiras da Argentina, Uruguai e Brasil.

IDENTIFICAÇÃO: corpo achatado dorsiventralmente; boca na extremidade da cabeça; pedúnculo caudal expandido lateralmente; espiráculos grandes; prega labial inferior presente; dorsais muito pequenas e situadas muito atrás; pélvicas muito desenvolvidas; anal ausente; lóbulo inferior da cauda mais desenvolvido que o superior; 20 dentes superiores e 18 inferiores com cúspides cônicas e eréctas, e bases alargadas.

COR: marrom acinzentado na parte superior com pequenas pintas escuras; barriga branca.

HÁBITOS: vivem no fundo, algumas vezes parcialmente enterrados na areia; podem ser encontrados em águas rasas e profundas; alimentam-se de peixes, crustáceos e moluscos.

Hexanchus griseus (Rafinesque), 1810



NOME POPULAR: Cação comum.

TAMANHO: nascem com 0,50m e atingem a maturidade com 2,00m podendo atingir 4,50m; um exemplar de 4,50m pesou 650kg.

DISTRIBUIÇÃO: Atlântico e Pacífico.

IDENTIFICAÇÃO: focinho curto e arredondado; olhos grandes; membrana nictitante ausente; as margens das peitorais são retas e os cantos bem arredondados; uma só dorsal; barbatana anal semelhante à dorsal em tamanho e forma; lóbulo inferior da caudal pouco definido; espiáculos muito pequenos; boca muito grande estendendo-se aos lados da cabeça; dentes superiores em forma de espinho, com 1,2 ou 3 cúspides basais do lado externo; os primeiros 5 ou 6 dentes inferiores muito alargados com 7 a 10 pequenas cúspides; do 10º ao 16º os dentes inferiores são muito baixos, arredondados e sem cúspides definidas, 32 a 40 dentes superiores e 24 a 32 inferiores, sendo um central.

COR: marrom escuro ou cinza escuro na parte superior e mais claro na parte inferior.

HÁBITOS: vivem geralmente numa profundidade de 150 a 600 metros e ocasionalmente vêm a superfície; comem crustáceos e peixes, entre eles dourado, marlim e espadarte; são relativamente raros e existe apenas um exemplar preservado no Museu de Caça e Pesca.



#### 4 - CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS DO TUBARÃO COMO MATÉRIA-PRIMA

São raras as informações disponíveis, na literatura especializada sobre tubarões no Brasil, que dizem respeito a uma caracterização das espécies nacionais como matéria-prima com vista ao processamento.

Muitas vezes a falta dessas informações dificultam a tomada de posição quanto a realização de um estudo econômico, ou uma simples fixação de preço para uma espécie determinada. É necessário assinalar que as práticas habituais realizadas nas embarcações dificultam a obtenção de informações, uma vez que a maioria das espécies são desembarcadas na forma de charuto, i.e., descabeçadas, evisceradas e sem barbatanas.

No presente item, visto as dificuldades de mostrar informações de espécies nacionais, daremos a conhecer algumas características obtidas na literatura internacional, das quais, somente algumas espécies ocorrem em nosso litoral.

##### 4.1 - Participação dos Diferentes Componentes

A Tabela 2 apresenta 15 espécies de tubarões, identificadas pelo seu nome científico, nome em inglês e em português, quando ocorrer em águas brasileiras, suas respectivas participações dos diferentes componentes assinalados.

As informações apresentadas demonstram a existência de uma grande variação das diferentes partes do corpo para cada uma das espécies assinaladas.

Assim, por exemplo, a participação da cabeça no total do peso do animal, varia de 14,9 a 38,6%; o charuto de 33,3 a 65,8%, sendo que seus componentes - lombo, esqueleto e pele - se analisados em forma separada, variam de forma diferente; as barbatanas de 2,5 a 11,2% e, finalmente, as vísceras de 9,2 a 46,1%. A participação do fígado, não só depende da espécie, mas também do tamanho do animal. Quanto maior o tubarão, o fígado terá uma participação percentual maior.

Dessa maneira observa-se não ser conveniente apresentar um dado médio único de cada componente para as diferentes espécies de tubarão, com vistas a uma análise econômica de uma determinada pesca regional, sem antes identificar as espécies de ocorrência e sua participação estimada na captura.

Tabela 2

## PARTICIPAÇÃO DOS DIFERENTES COMPONENTES DO TUBARÃO

N O M E S			PARTICIPAÇÃO DOS DIFERENTES COMPONENTES (%)						
CIENTÍFICOS	INGLÊS	PORTUGUÊS	CABEÇA	CHARUTO			BARBATANAS	VÍSCERAS	
				LOMBO	ESQUELETO	PELE		FÍGADO	RESTOS
<i>Heterodontus francisci</i> (Girard)	Horn	-	38,6	20,8	5,8	9,6	11,2	5,2	10,4
<i>Notorychus platycephalus</i> (Tenore)	Sevengill	Pintado	29,0	35,0	6,8	9,8	5,0	4,4	9,3
<i>Lamna detropis</i> (Bubbs Follett)	Salmon	-	-	-	-	-	-	12,0	-
<i>Alopias pelagicus</i> (Nakamura)	Thresher	-	-	-	-	-	-	10,0	-
<i>Halaelurus burgueri</i> (Muller & Henle)	Lesser spotted dogfish	-	20,0	-	-	-	4,1	6,6	32,6
<i>Carcharinus brachyurus</i> (Gunther)	-	-	26,5	35,4	2,2	4,2	5,1	12,7	13,9
<i>Carcharinus limbatus</i> (Muller & Henle)	Blacktip	Galha preta	19,3	56,0	2,6	7,2	1,5	3,1	10,1
<i>Galeorhinus japonicus</i> (Muller & Henle)	Soupfin	-	14,9	-	-	-	4,5	2,9	32,6
<i>Pterolamiops longimatus</i> (Poey)	Whitetip	-	30,4	37,2	3,6	8,4	6,4	7,3	5,4
<i>Mustelus manazo</i> (Bleeker)	Smooth hound	-	22,0	25,9	9,4	5,4	4,5	2,7	10,3
<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus)	Blue	Azul	21,3	40,2	-	12,0	6,0	4,4	7,8
<i>Sphyrna blochii</i> (Curvier)	Hammerhead	Martelo	18,3	54,4	3,4	4,2	5,3	5,5	8,2
<i>Delatias licha</i> (Bonnaterre)	Kitefin	-	17,1	23,0	3,0	7,3	2,5	19,2	26,9
<i>Carcharhinus falciiformis</i> (Bibion)	Silky	Lombo preto	21,3	52,3	3,9	4,9	4,8	2,9	6,3
<i>Galeocerdo cuvieri</i> (Péron & Le Sueur)	Tiger	Jaguara	21,3	36,2	3,0	8,0	4,9	17,5	10,6

FONTE: Gordievskava, V.S. Shark flesh in the food industry, 1971



#### 4.2 - Composição Centesimal da Carne e dos Outros Componentes

A carne de tubarão, se comparada com outros peixes, pode ser considerada magra e de um pH mais baixo. O conteúdo de proteínas difere um pouco de espécie para espécie, mas corresponde a valores próximos daqueles obtidos nos teleosteos. Seu valor nutritivo, quando analisada a participação dos aminoácidos essenciais que compõem as proteínas, é um pouco menor que a carne dos teleosteos, embora o conteúdo de lisina, aminoácido essencial muito importante, se equipare às outras espécies.

A Tabela 3 apresenta o conteúdo de umidade, proteínas, óleo e cinzas da carne oriunda de diferentes espécies, incluindo dados obtidos na literatura nacional.

Tabela 3

#### COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA CARNE DO TUBARÃO

N O M E S			COMPOSIÇÃO CENTESIMAL (%)			
CIENTÍFICO	INGLÊS	PORTUGUÊS	UNIDADE	PROTEÍNA	ÓLEO	CINZAS
<i>Carcharhinus</i> sp(1)	-	Machote	79,4	18,4	1,1	1,4
<i>Prionace glauca</i> (1)	Blue	Azul	83,0	15,0	0,8	0,8
<i>Isurus Oxyrinchus</i> (1)	Mako	Mouro	80,2	17,6	0,6	1,1
<i>Sphyrna</i> sp(1)	Hammerhead	Cambeva	78,8	19,8	0,8	1,2
<i>Heterodontus francisni</i> (1)	Horn	-	79,6	17,7	0,3	1,8
<i>Carcharhinus brachyurus</i> (1)	-	-	75,8	18,9	0,1	0,6
<i>Carcharodon carcharias</i> (2)	White	Anequim	76,9	19,9	0,3	1,3
<i>Sphyrna blochii</i> (2)	Hammerhead	-	75,6	21,6	0,2	1,6
<i>Carcharhinus falciiformes</i> (2)	Silky	Lombo preto	73,6	21,7	-	1,2
<i>Galeocerdo cuvieri</i> (2)	Tiger	Jaguara	79,4	16,3	0,1	0,6

FONTE:(1) TORRANO, A.D. & MENEZES, H.C. Caracterização do caçao como materia-prima para processamento - ITAL

(2) GORDIEVSKAYA, Shark flesh in the food industry.

Como pode ser observado existem variações, em alguns casos significativas, da composição centesimal, o que em muitos casos pode definir o processamento mais adequado para cada espécie. Como por exemplo o *Prionace glauca*, que por seu elevado teor de umidade e conseqüente textura mole configura-se numa matéria-prima pouco aprecia



da para o consumo fresco ou congelado, apresentando características excelentes para a elaboração de um produto salgado seco, similar ao bacalhau, fato confirmado por instituições nacionais de pesquisa.

A Tabela 4 apresenta a composição centesimal dos outros componentes do corpo do animal, quais sejam: as barbatanas, pele, esqueleto, cabeça e vísceras como um todo, ou, de forma separada, o fígado e as gônadas.

Na Tabela 3 e na Tabela 4 observa-se que os tubarões apresentam um comportamento similar aos teleosteos no que diz respeito à localização das substâncias gordurosas, quando uma grande quantidade de óleo se localiza no fígado do animal, sua carne caracteriza-se como magra.

#### 4.3 - Substâncias Nitrogenadas Protéicas e Não Protéicas Presentes na Carne.

As substâncias nitrogenadas compreendem o nitrogênio protéico e não protéico. O nitrogênio protéico está constituído pelas proteínas sarcoplasmáticas, proteínas do miofilamento e do colágeno. Nos peixes em geral, o colágeno tem uma participação entre 4 e 8% do nitrogênio protéico total; quantidade bastante inferior àquelas encontradas nas carnes vermelhas.

Já nos elasmobrânquios, a participação do colágeno no nitrogênio protéico total corresponde a uma percentagem sensivelmente maior, algo em torno de 20%.

A quantidade de colágeno presente na carne se constitui numa das variáveis determinante de um maior ou menor tempo de cozimento bem como na rapidez de digestão.

Por outra parte os teleosteos, o nitrogênio não protéico alcança valores equivalentes a 400mg%, enquanto nos tubarões, segundo dados do laboratório de TINRO-URSS, esse elemento atinge até 3.300%, fazendo que a carne seja mais ácida. A uréia apresenta uma maior participação nas substâncias nitrogenadas não protéicas, seguida pelo óxido de trimetilamina-OTMA.

Ambas constituem-se em características intrínsecas das carnes dos tubarões, não dependendo do grau de frescor da matéria-prima. Enquanto a uréia se degrada em amônia, o óxido trimetilamina-OTMA, por redução bacteriana, transforma-se em trimetilamina e, pos

## COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DOS OUTROS COMPONENTES

N O M E S			COMPONENTES	COMPOSIÇÃO CENTESIMAL (%)			
NOME CIENTÍFICO	INGLÊS	PORTUGUÊS		UMIDADE	NITROGÊNIO	ÓLEO	CINZAS
<i>Chiloscyllium plagiosum</i>	Cat	-	Barbatanas	72,20	4,20	0,60	6,20
			Vísceras	73,30	3,10	1,10	1,60
			Pele	61,50	8,20	5,50	6,80
			Cabeça	73,20	4,20	4,30	5,20
			Esqueleto	71,30	4,70	0,81	6,10
<i>Squatina californica</i>	Pacific Angel	Anjo	Barbatanas	71,60	4,40	0,40	5,00
			Vísceras	77,00	3,96	0,60	1,40
			Esqueleto	63,70	3,90	0,40	14,40
			Gônadas	48,4	6,90	6,80	1,15
			Fígado	38,5	1,50	50,70	0,80
<i>Sphyrna blochii</i>	Hammerhead	Martelo	Vísceras	81,00	-	0,60	1,20
			Pele	64,40	4,60	0,60	7,80
			Cabeça	73,80	3,90	0,90	4,40
			Esqueleto	70,50	4,70	0,90	8,30
			Fígado	52,00	1,20	28,90	1,00
<i>Galeorhinus japonicus</i>	Soupfin	-	Barbatanas	69,80	3,98	0,40	6,50
			Pele	72,80	4,40	0,40	3,60
<i>Alopias pelagicus</i>	Thresher	Raposa	Barbatanas	67,90	3,93	0,10	7,50
<i>Dalätias licha</i>	Kitefin	-	Barbatanas	68,80	4,50	0,20	6,60
<i>Prionace glauca</i>	Blue	Azul	Fígado	41,20	1,05	50,50	0,80
<i>Odontaspis tricuspidatus</i>	Blue nurse	-	Fígado	17,60	0,28	80,40	0,60

FONTE: GORDIEVKAYA, V.S. - Shark flesh in the food industry  
KIZEVETTER, V.S. - Chemistry and technology of pacific fish.



teriormente, em dimetilamina, amônia e formol. A presença destes subprodutos em determinados teores caracteriza o grau de qualidade da carne de tubarão

A Tabela 5 mostra a percentagem de substâncias nitrogenadas na carne de tubarão.

Tabela 5  
SUBSTÂNCIAS NITROGENADAS NA CARNE DE TUBARÃO (%)

NOMES			NITROGÊNIO PROTÉICO	NITROGÊNIO NÃO PROTÉICO	
CIENTÍFICO	INGLÊS	PORTUGUÊS		URÉIA	OTMA
<i>Heterodontum francisci</i>	Horn	-	2,84	0,86	0,14
<i>Notorynchus platycephalus</i>	Sevengill	Pintado	2,44	0,77	0,09
<i>Chiloscyllium plagiosum</i>	Cat	-	3,30	0,86	0,60
<i>Lamna ditropis</i>	Salmon	-	3,33	0,82	0,09
<i>Alopias pelagicus</i>	Thresher	Raposa	3,18	0,90	0,12
<i>Helaelurus burgeri</i>	Lesser spotted dogfish	-	3,62	0,74	0,18
<i>Rynchobatus djiddensis</i>	Spotted guitar fish	-	3,13	1,00	0,08
<i>Carcharhinus gangeticus</i>	-	-	3,42	1,04	0,12
<i>Galeocerdo cuvieri</i>	Tiger	Jaguara	3,16	0,74	0,02
<i>Peterodroma longimanus</i>	Whitetip	Anequim	3,20	0,83	0,07
<i>Prionace glauca</i>	Blue	Azul	2,41	0,96	0,09
<i>Ginglystoma cirratum</i>	Nurse	Lixa	3,18	0,94	0,18
<i>Sphyrna zygaena</i>	Smooth hammer head	Martelo	3,48	0,93	0,10
<i>Squatina californica</i>	Pacific Angel	Anjo	3,29	0,91	0,05
<i>Carcharhinus brachyurus</i>	-	-	2,99	0,84	0,08
<i>Dalatias licha</i>	Kitefin	-	2,77	1,02	0,12
<i>Sphyrna blochii</i>	Hammerhead	Martelo	3,23	0,79	0,01

FONTE: GORDIEVSKAVA, V.S. Shark flesh in the food industry  
KIZEVETTER, I.V. Chemistry and technology of pacific fish.

Torna-se necessário ressaltar os cuidados que devem ser tomados quando se analisa, mediante o método Kjeldahl, o conteúdo de proteínas da carne do tubarão. Como já foi mencionado, esta possui uma quantidade significativamente maior de substâncias nitrogenadas não protéicas, se comparada com os teleosteos. Nestes últimos, a semelhança de carnes de outros animais, a quantidade de nitrogênio me



dida mediante o método Kjeldahl é multiplicada por um fator 6,25 para a obtenção da percentagem de proteínas. Já no caso dos tubarões, recomenda-se usar outro método ou determinar o conteúdo de nitrogênio total e das substâncias nitrogenadas não protéicas, obtendo-se por diferença, o dado relativo ao nitrogênio protéico.

## 5 - ACONDICIONAMENTO A BORDO

Os tubarões, após sua captura, devem ser tratados de forma especial e diferente dos outros peixes, se se quer obter produtos de qualidade que permitam um aproveitamento integral e assim um bom desempenho econômico das capturas dirigidas exclusivamente à pesca dessa espécie bem como das capturas acidentais.

O tempo que a embarcação fica no mar, o tamanho da embarcação, as facilidades de trabalho a bordo e o grau de treinamento dos pescadores são fatores fundamentais que determinarão o tipo de tratamento a bordo mais adequado.

É de consenso que uma das primeiras operações que devem ser executadas é a retirada do sangue, que corresponde aproximadamente a 7% do peso inteiro, se possível quando ainda o tubarão esteja vivo, devido ao elevado teor de uréia presente, caso contrário, a carne apresentará efeitos negativos quanto ao sabor e odor.

Assim, recomenda-se que tão logo o tubarão seja içado a bordo, deve-se cortar a cauda de maneira que o coração, que ainda continua batendo, bombeie a maior quantidade possível de sangue para fora enquanto permanece vivo. A perda de sangue mediante esta operação pode ser da ordem de 5,2 a 6,1%. Quando os vasos sanguíneos são cortados perto do osso peitoral a perda de sangue fica em torno de 2,0 a 2,5%, já ao se praticar uma incisão profunda na região parietal observa-se uma perda de 3,3 a 3,8%.

No caso do tubarão já se encontrar sem vida, é necessário pendurá-lo para que o sangue que, ainda, não tenha coagulado saia por gravidade. É necessário ressaltar que esta operação tem um alto grau de dificuldade quando se utiliza embarcações pequenas e também, quando são capturadas quantidades significativas de tubarões pequenos. Nestes casos sugere-se descabeçar, eviscerar e cortar a cauda o mais rápido possível, procedendo, imediatamente, à introdução de um jato de água na veia principal colocando-se, logo a seguir, a quantidade adequada de gelo.

Do ponto de vista tecnológico, é importante ressaltar que para processar a carne de tubarão para consumo humano, o sangramento deve transformar-se numa prática obrigatória, já que de outra forma, o sabor da mesma é afetado pelo conteúdo de uréia e a cor se escurece ra

pidamente.

Em climas tropicais deve-se fazer esforços para não deixar os tubarões no convés expostos à ação direta dos raios solares. Quando não se tem condições de colocar o tubarão com a adequada proporção de gelo, recomenda-se deixar sobre a superfície dos tubarões panos de anagem molhados com água do mar. Dessa maneira a própria evaporaçãõ da água do mar provocará um pequeno resfriamento da . superfície do animal, além de evitar a exposição direta ao sol.

No Uruguai, a captura de tubarão é realizada com embarcações pequenas, não permitindo trabalhar no convés com comodidade, ficando os exemplares expostos à luz do sol ou dentro do porão sem gelo, du rante 4 a 8 horas, sem que ocorra deterioração notória. A safra de tubarão nesse País ocorre no segundo semestre, época que a temperatu ra oscila numa média de 18°C.

## 6 - BENEFICIAMENTO DE TUBARÕES (CAÇÕES) DE PEQUENO PORTE

Não é recomendável cortar na forma de filé os tubarões de pe queno porte devido ao fato de que a espinha dorsal e os demais ossos do corpo são moles.

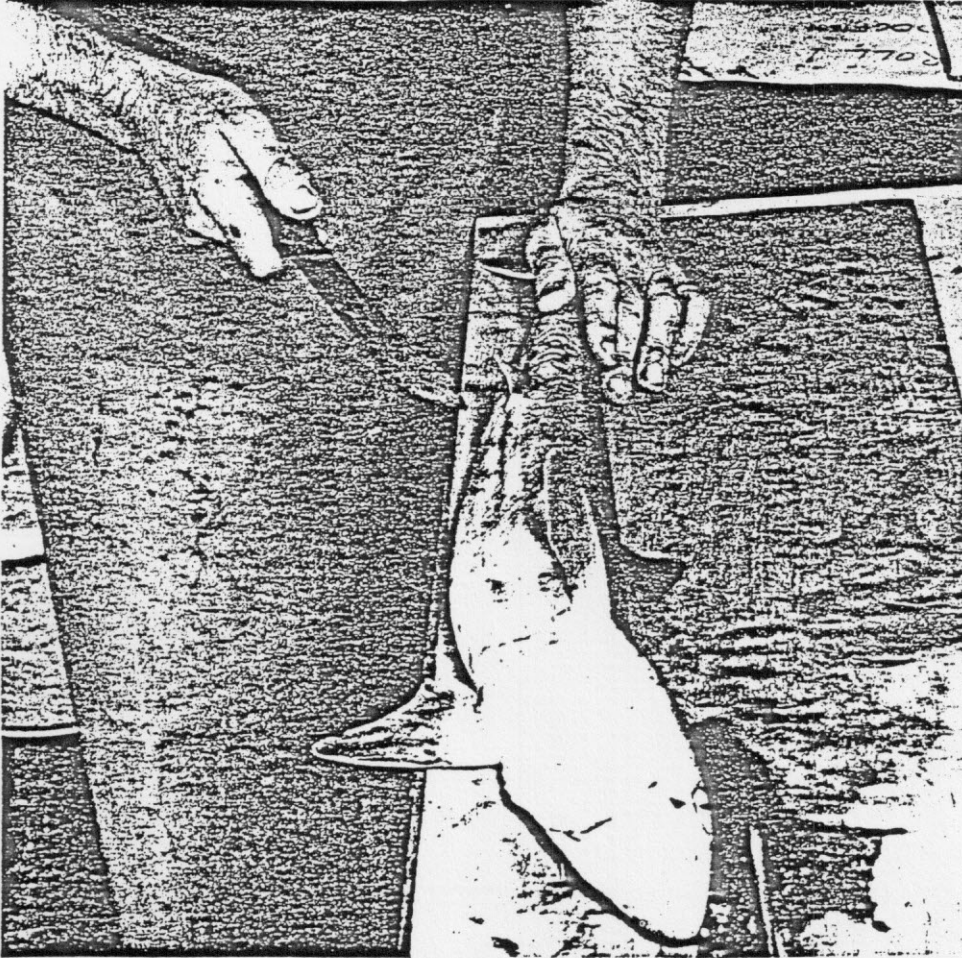
A preparação limita-se à evisceração, retirada da pele e eli minação das barbatanas e da cabeça.

No caso da *Squalus acanthias*, é possível a retirada da pele sem causar danos à carne, mas quando se trata de outras espécies, embora o exemplar seja pequeno, pode ser impossível a retirada da pele sem danificar a carne com a qual está em contato.

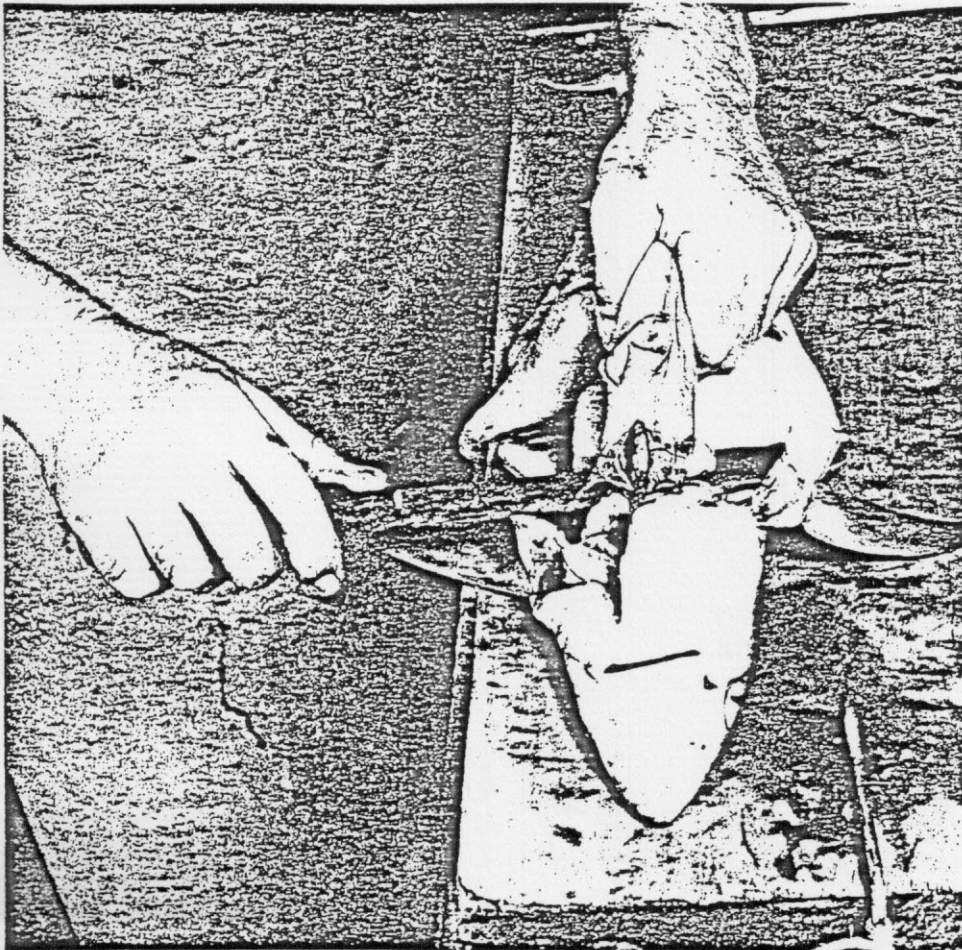
Esta técnica não é aplicável aos tubarões de grande porte por que estes são cortados em pedaços com a finalidade de facilitar a ma nipulação.

A seguir são mostradas as ilustrações relativas as etapas de beneficiamento de tubarões, da espécie mencionada acima, de acordo com a publicação "An illustrated guide to fish preparation" (Tropi cal Products Institute).



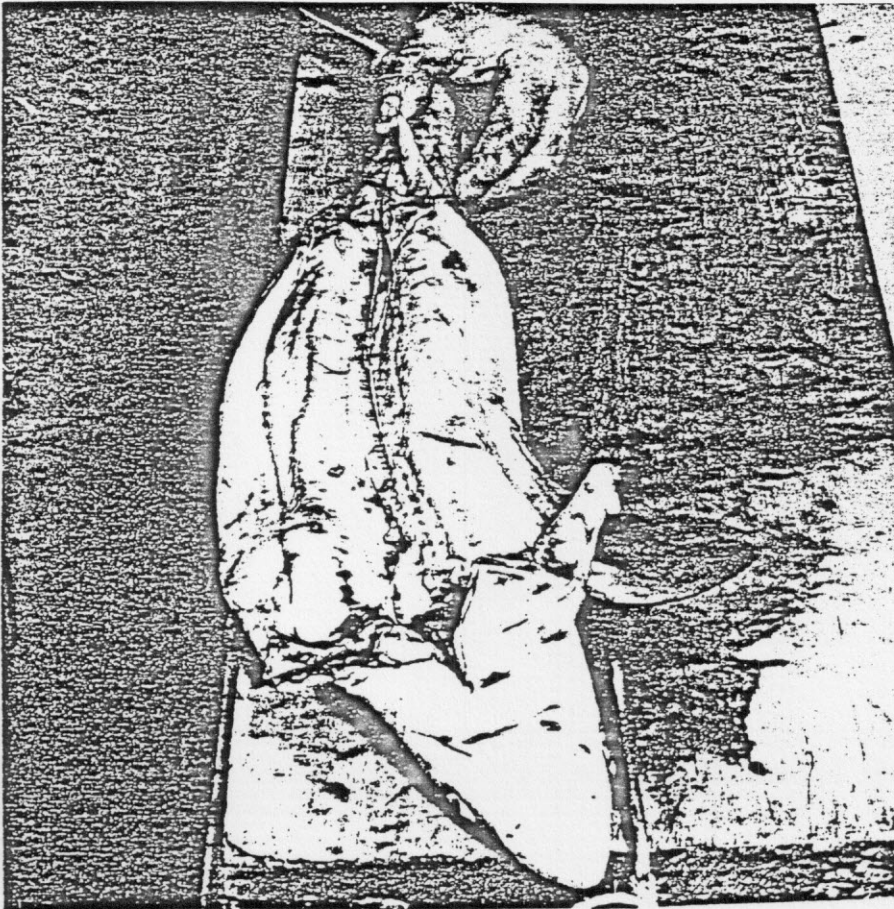


Inicialmente, coloca-se o pescado na mesa. Abre-se, cortando para frente, a partir do orifício anal ao longo do ventre. Corta-se transversalmente a garganta até a altura da barbatana peitoral. (Fig.19)



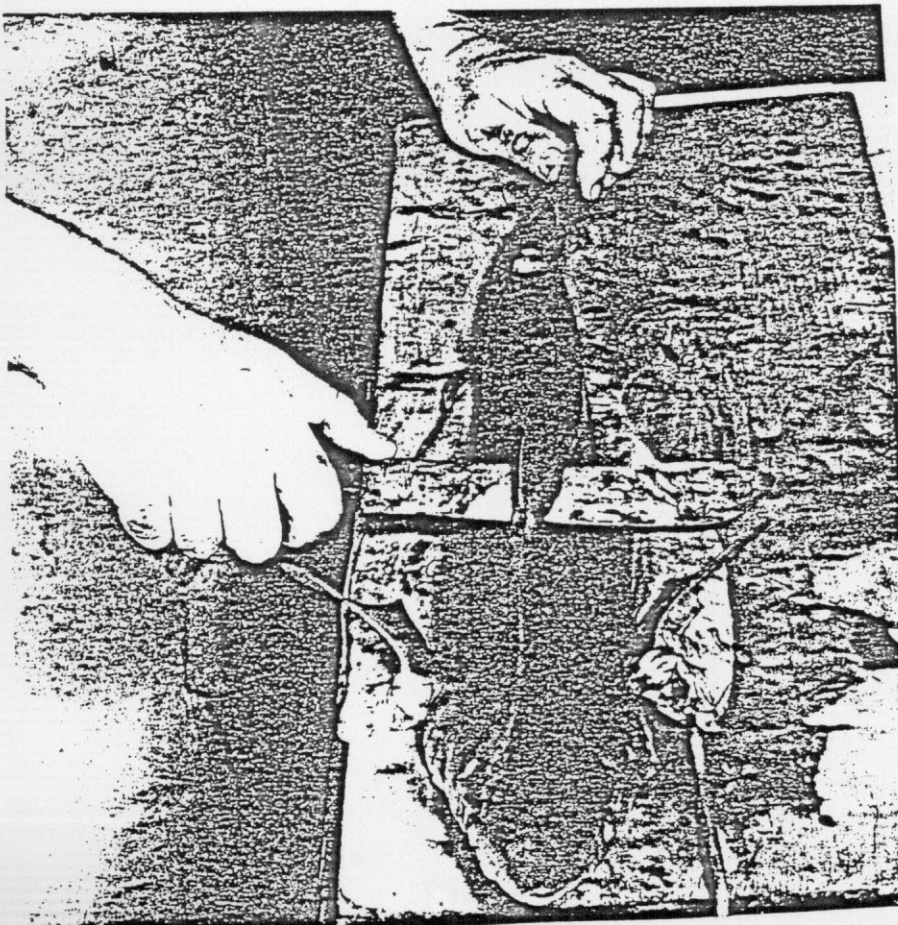
Posteriormente procede-se à retirada das visceras. (Fig.20)





O pescado está aberto e eviscerado. Em seguida, a partir do orifício anal, completa-se a abertura do ventre até a cauda. Caso contrário toma-se difícil a retirada da pele.

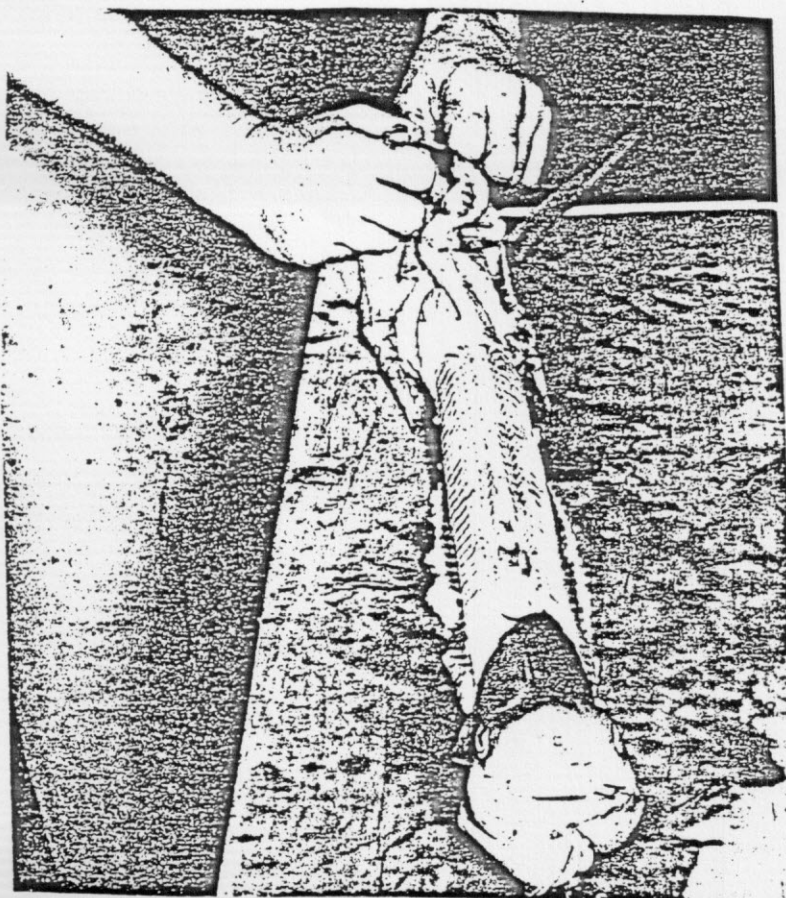
(Fig.21)



Vira-se o pescado e corta-se as barbatanas dorsais e a cauda (Fig.22).

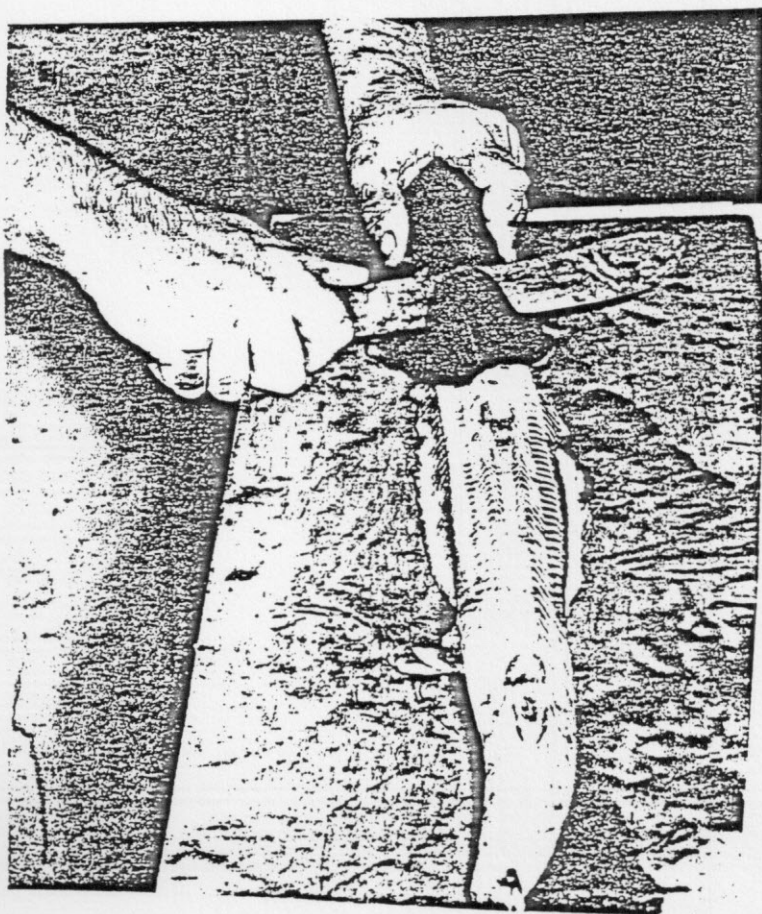


Fixa-se a cabeça do pescado firmemente num gancho em forma de "S", colocado na borda da mesa de corte. Agarram-se fortemente as barbatanas peitorais e a borda da pele. Em seguida se faz força (na direção) para cima e para atrás. (Fig.23).

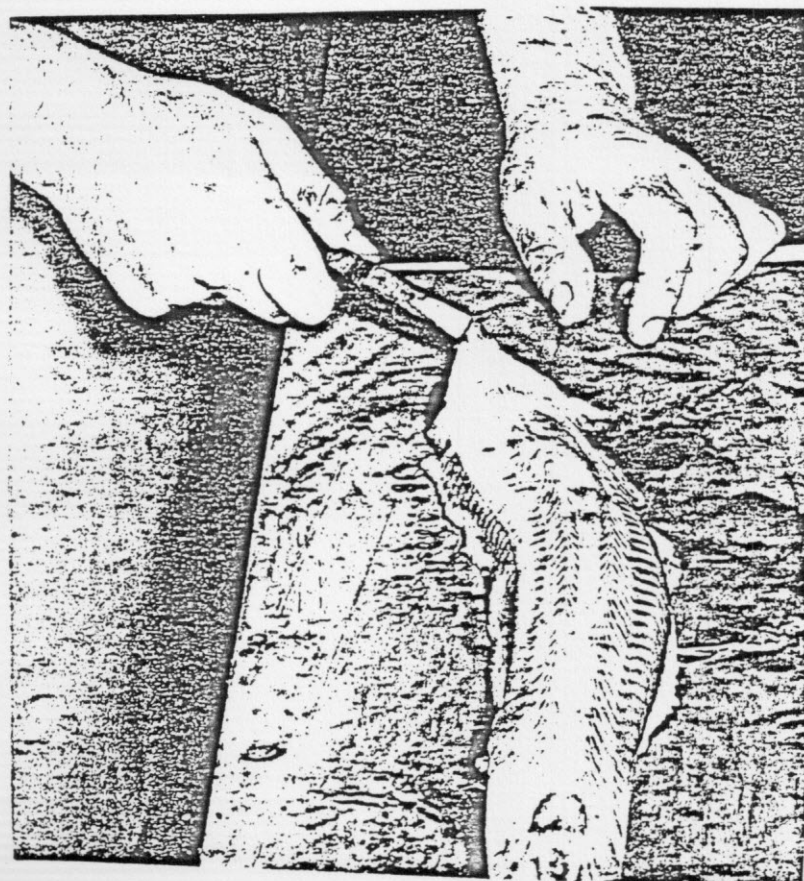


Retira-se a pele na direção da cauda, arrancando-a completamente (Fig.24).



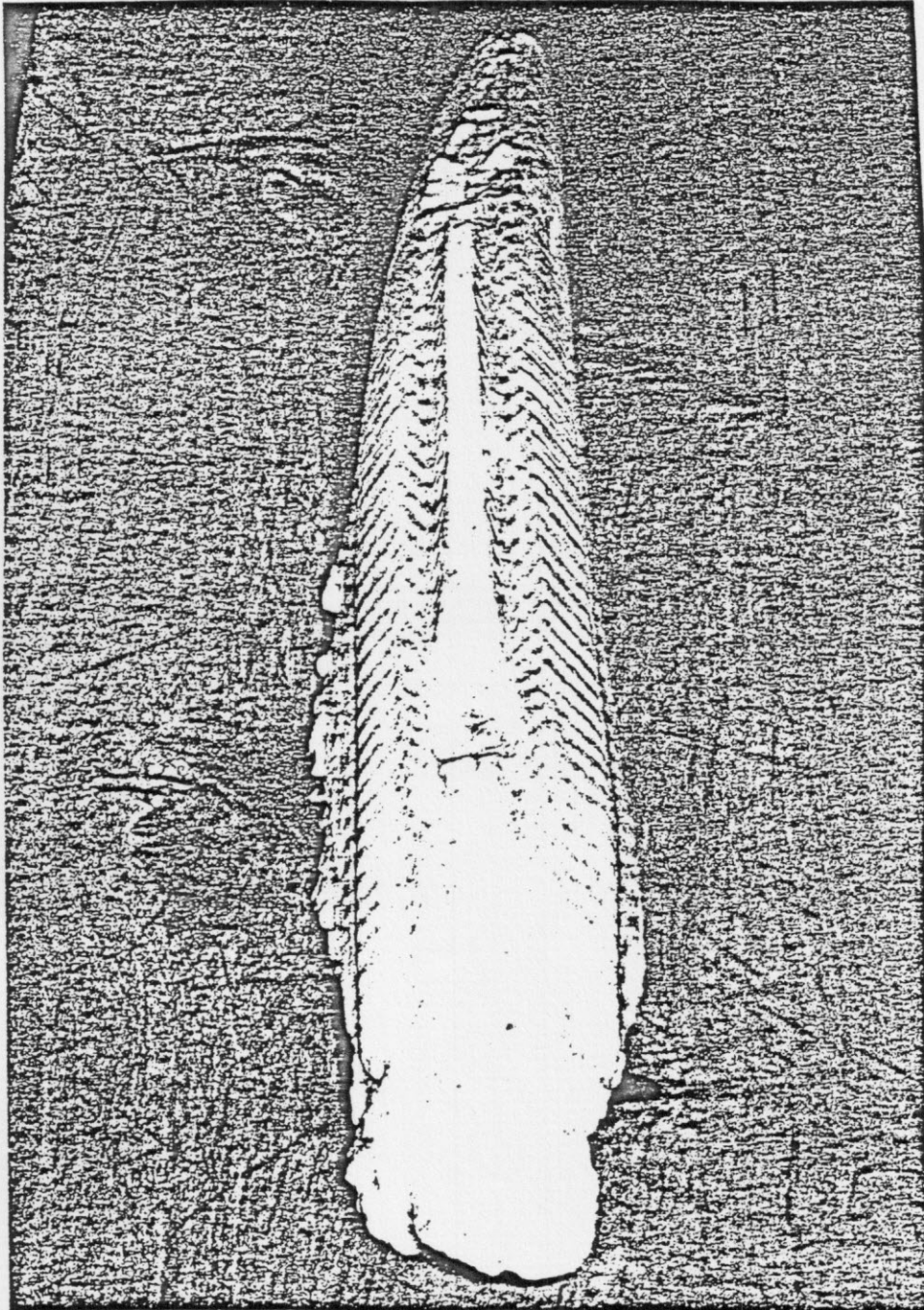


Retira-se o gancho e inverte-se a posição do tu barão. Separa-se a cabeça mediante um corte na região dorsal, atrás das guelras (Fig.25).



Com uma pinça elimina-se os pequenos pedaços de pele que por ventura ficaram aderidos à carne. (Fig.26).





Produto final, pronto para embalar.  
(Fig.27)

## 7 - PROCESSAMENTO

### 7.1 - Da Carne

A ocorrência de um alto nível de uréia no sangue e na carne é uma característica dos tubarões, que apresentam um teor de 2 a 2,5%, enquanto o dos teleosteos é de 0,01 a 0,001%.

A uréia forma-se no sangue e nos fluídos do organismo de todos os peixes marinhos. A diferença baseia-se no fato de que os teleosteos a eliminam rapidamente enquanto os elasmobrânquios retêm a uréia no sangue tendo como função elevar a pressão osmótica para valores semelhantes à água do mar. Como consequência disso, o sangue dos tubarões possui um maior grau de concentração osmótica e absorve água, por osmose, através de uma de suas membranas e por isso não necessitam beber água como os teleosteos.

Existe uma certa seletividade bem definida no teor de uréia nas diversas espécies, independente das características de tamanho e peso dos exemplares. Por exemplo, o tubarão macuira contém 1.718mg% de uréia, o jaguara 1.990mg%, a mûsula (*Mustelus*) 2.038mg% e o martelo 2.330mg%.

O teor elevado de uréia na carne é uma característica intrínseca dos tubarões, independente do grau de frescor, exigindo métodos especiais de processamento antes de seu consumo.

Através de pesquisas chegou-se a conclusão que 1.200mg% de uréia é o limite abaixo do qual não se detecta a presença de uréia na carne, sendo que, um teor de 1.400mg% não é percebido quando a carne é preparada com temperos. Por outro lado, cientistas japoneses determinaram o limite de comestibilidade através da medição das bases voláteis totais, devendo ter um teor máximo de 30mg. Isto foi confirmado num estudo realizado com uma espécie de tubarão desembarcada na Escócia, no qual foi comparado o desenvolvimento de bases voláteis totais com uma análise organoléptica.

Quase todo o total das bases voláteis totais presentes na carne do tubarão, quando se analisa o grau de qualidade do produto, estão representadas pela amônia.

A uréia é absolutamente inofensiva à saúde, mas dá à carne um odor especial. O desdobramento da uréia resulta na formação de amônia que é provocado pela enzima urease produzida a partir de vâ



rios tipos de bactérias . Assim, a fim de manter a carne fresca, deve-se evitar, rigorosamente, a multiplicação bacteriana. A formação de amônia é ocasionada, em grande parte, pela deficiente manipulação do produto, a partir da captura até o envio ao mercado.

Uma seleção e uma manipulação cuidadosa , uma redução efetiva da quantidade de uréia e uma refrigeração adequada e rápida permitirão oferecer ao consumidor um produto comparável com muitas espécies da família dos teleosteos.

A diminuição da uréia até um teor de 1.200mg% ou menos pode ser conseguida mediante um tratamento por calor (escaldamento, cocção ou esterilização) ou de imersão da carne em água, salmoura ou solução ácida. O tratamento por calor é menos eficaz que o de imersão. Pedacos de carne de tubarão (2,5kg) perderam 64% de seu conteúdo de uréia após uma imersão durante 24 horas numa solução de ácido láctico. Já ao deixar a carne imersa em água a perda de uréia é de aproximadamente 40%. Estes experimentos demonstram que quanto maior o conteúdo inicial de uréia mais rapidamente se elimina, salvo o resíduo final que é de 1.000 a 1.200mg%. Quando se coloca o produto em imersão, a proporção da carne e água deve ser de 1 para 4, considerando pedacos de qualquer tamanho. Recomenda-se resfriar a solução mediante o uso do gelo.

As soluções salinas muito concentradas são muito eficazes para eliminar a uréia da carne. Colocando-se a carne de tubarão numa salmoura ácida e posteriormente imersa em água pode-se eliminar 79 a 90% de conteúdo de uréia.

O Instituto de Tecnologia de Alimentos-ITAL, Campinas/SP, realizou uma pesquisa na qual empregou filês da espécie *Carcharhinus* sp de 1,5cm de espessura, que foram tratados em soluções de ácidos cítrico, acético e láctico, em diversas concentrações, durante 4 horas, mantendo sua temperatura em torno de 4°C, a fim de verificar o seu efeito na remoção da uréia da carne. Os resultados foram os seguintes (Tabela 6):



Tabela 6

## REMOÇÃO DE URÉIA DA CARNE COM SOLUÇÕES ÁCIDAS

TESTE 1		TESTE 2		TESTE 3	
% de A.Cítrico	% de Uréia	% de A.Acético	% de Uréia	% de A.Lático	% de Uréia
0 (branco)	1,90	0 (branco)	1,67	0 (branco)	3,43
0,1	1,67	1	0,31	1	1,27
1,0	1,53	2	0,31	3	0,63
-	-	3	0,31	5	0,21

FONTE: TORRANO, M.A & MENEZES, C.H.

Através da Tabela acima pode-se concluir que o ácido mais eficiente na retirada da uréia da carne foi o acético, usado numa concentração de 1%.

Por outro lado, um trabalho realizado por Gordievskaya (Virgínia, USA) com o mesmo objetivo do anterior, ou seja, estudar a retirada da uréia da carne, apresentou os seguintes resultados:

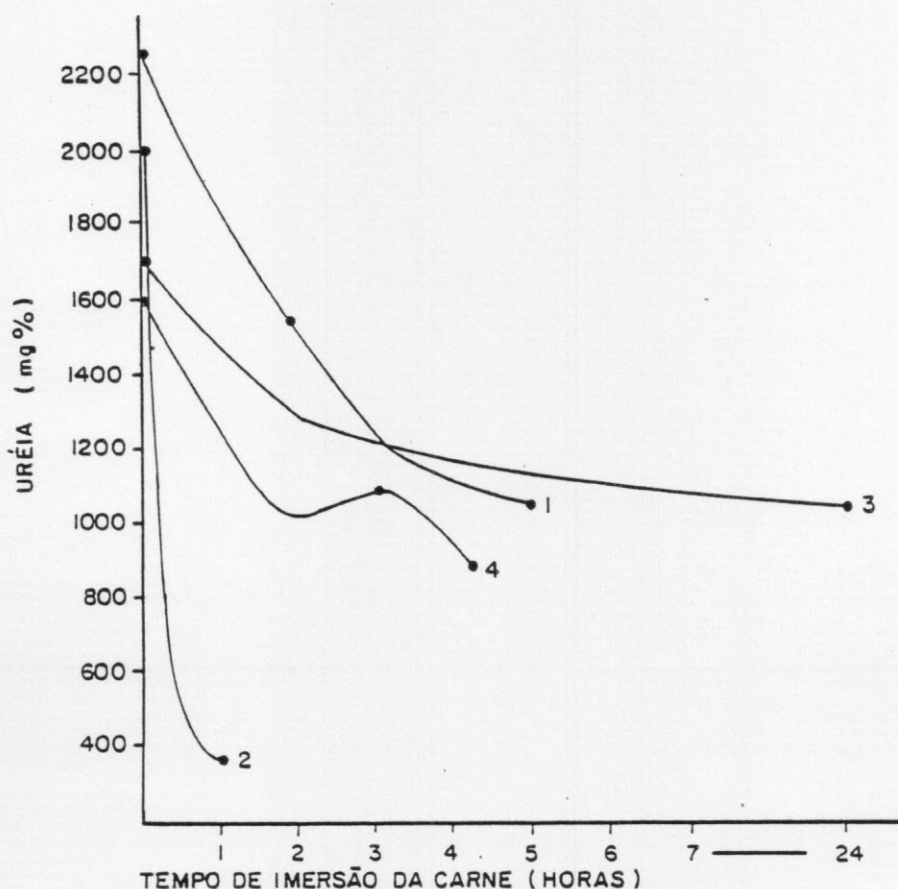
No primeiro teste, os filés (não identifica a espécie) foram imersos em água durante 3 horas. A amostra 1 consiste em pedaços grandes, a amostra 2 em carne triturada, a 3 em pedaços maiores que a amostra 1, mas de outra espécie e, finalmente, a amostra 4 constituía-se de pedaços menores (Gráfico 1).

Assim, observa-se, claramente, que a carne triturada de tubarão pelo fato de ter uma maior superfície em contato com a água apresentou maior eficiência na retirada de uréia. Também, concluiu-se que quanto menor for o tamanho do filê, tanto maior será a eliminação de uréia.

No segundo teste, foram tratados os filés com distintas soluções. A amostra 1 era formada por uma solução de extrato de uréia, a 2, por uma solução de 1,5% de ácido lático e a 3, por uma solução de 1% de concentração (Gráfico 2).

Ambos os testes foram realizados numa temperatura de aproximadamente 15°C.

GRÁFICO 01  
RETIRADA DE URÉIA DA CARNE  
TESTE - 1



FONTE : GORDIEVSKAYA , V.S.

De acordo com o gráfico 02, observa-se que o extrato de urease apresentou um melhor desempenho na eliminação da uréia da carne, embora o uso desse produto possa ser proibitivo do ponto de vista econômico. Observa-se, ainda, que o tratamento com ácido lático foi mais eficiente que o com salmoura.

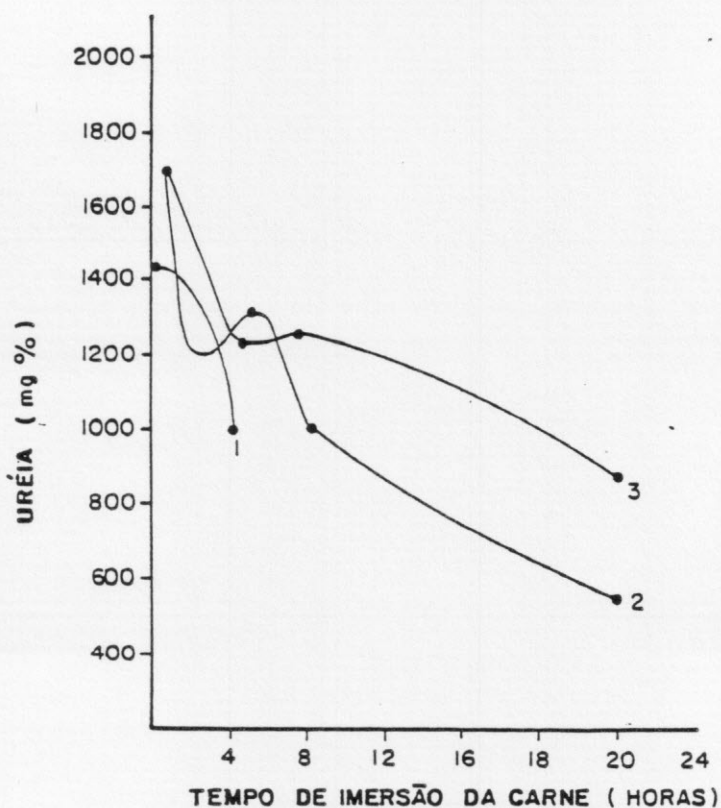
#### 7.1.1 - Da Carne Congelada

Nas pescarias realizadas no Atlântico Norte não se realiza sangramento das espécies de tubarões pequenos, como é o caso das "mielgas" (*Squalus acanthias*); imediatamente após sua captura são resfriados ou congelados. A qualidade da carne é julgada pelo odor e cor, devendo apresentar um tom vermelho vivo e ausência de odor de amônia. Esta espécie é vendida em grande parte no mercado internacional como um produto resfriado ou congelado. No fator qualidade, o problema mais sério não é a uréia, e sim a facilidade de ranci

ficação, prejudicando a cor e o sabor. Por exemplo, na Noruega, esta espécie é congelada quando tem um elevado grau de qualidade, logo é armazenada a uma temperatura de  $-40^{\circ}\text{C}$  e sendo envolvida, antes do congelamento, numa película impermeável ao oxigênio.

GRÁFICO 02

## RETIRADA DE URÉIA DA CARNE - TESTE 2



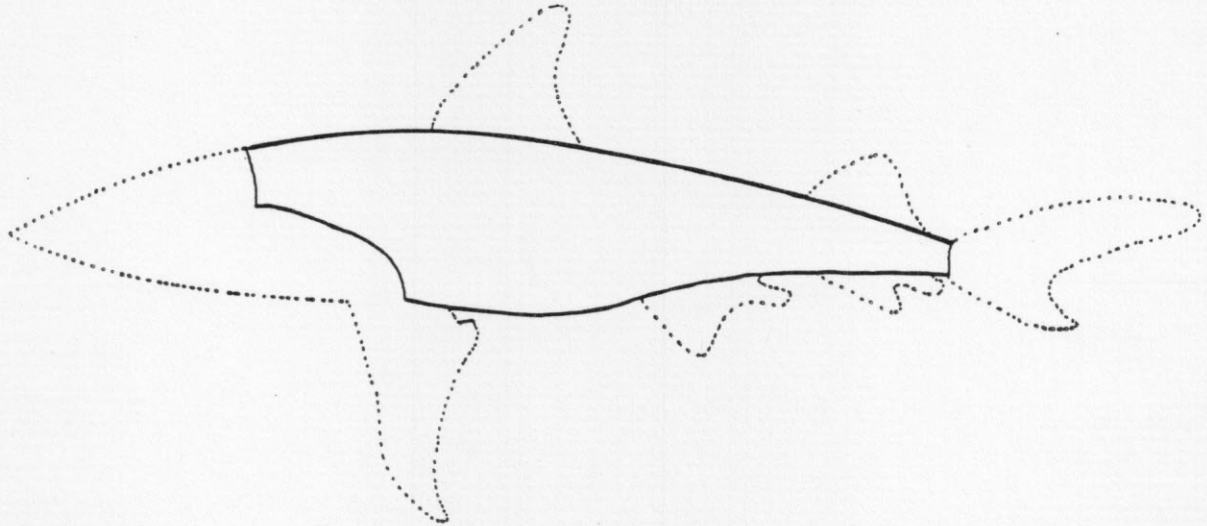
Fonte : GORDIEVSKAYA , U.S.

A ROMEXPORT, empresa italiana interessada na aquisição de tubarões congelados, descabeçados e eviscerados e sem barbatanas e cauda, dá as seguintes instruções para preparação, conforme as exigências de seu mercado (Figura 28).



FIGURA 28

## INSTRUÇÕES PARA PREPARAÇÃO DO CHARUTO CONGELADO



A cabeça precisa ser retirada de acordo com a figura acima, começando o corte pelas barbatanas peitorais, tirando fora a parte das brânquias e depois cortando a parte restante, quebrando também o osso. As vísceras devem ser removidas e a cavidade abdominal limpa cuidadosamente com água, tirando todas as partes pretas, raspando-as profundamente até saírem todas as impurezas da coluna.

O corte de abertura do tubarão para a remoção das vísceras deve começar da cauda até, aproximadamente, 25 cm da parte superior para evitar que o tubarão quebre-se em duas partes.

Após a limpeza da barriga, o corpo tem que ser mantido o mais fechado possível, conservando sua forma original.

As outras barbatanas devem ser retiradas sem ferrar a carne. Recomenda-se que a cauda seja retirada após o congelamento, de forma a facilitar a suspensão do exemplar nessa operação, pois esta é a única maneira de se manter sua forma natural, detalhe de suma importância para alcançar uma boa valorização comercial.

Para manter o corpo em sua forma original, recomenda-se utilizar uma capa (roupão), similar à empregada nas peças de carne bovina, que permita fechar bem o corte da barriga.

O tubarão deve ser congelado a uma temperatura de 35 a 45°C abaixo de 0°C. Uma vez congelado, deve ser armazenado entre, -20 a -25°C.

Por outro lado, a literatura especializada informa que exemplares maiores de 1m de comprimento devem ser apresentados em forma de filés não maiores de 2kg. Antes da filetagem, procede-se a retirada da pele e da carne escura. Logo após a obtenção os filés são lavados rigorosamente, numa solução de salmoura para depois serem congelados a  $-40^{\circ}\text{C}$ , seja em blocos ou individualmente. Posteriormente, são glazeados e acondicionados em sacos plásticos e empacotados em caixas de papelão, de acordo com a exigência do mercado consumidor.

#### 7.1.2 - Carne Salgada Seca

Influenciado pelos países desenvolvidos o crescimento do parque industrial brasileiro foi direcionado aos processos de congelamento e enlatamento. Além disso, houve uma evidente concentração de esforços sobre um pequeno número de espécies, provocando uma situação em que algumas delas atingiram níveis de captura próximos ao ponto máximo sustentável, tornando as indústrias muito dependentes de um número limitado de espécies e vulneráveis, por conseguintes, às flutuações das capturas o que gerou muitas disfunções.

O processamento de pescado salgado seco pelas indústrias não acompanhou o desenvolvimento do setor pesqueiro, devido a este direcionamento que reprimiu o empresariado no sentido de direcionar esforços para a busca de alternativas viáveis para tal produto.

Contraditoriamente, o Brasil é um dos grandes consumidores mundiais de bacalhau, sendo este considerado um produto tradicional no mercado nacional. Nos últimos 60 anos, o Brasil importou quase 1,5 milhões de toneladas, representando um desembolso de divisas para o País da ordem de, aproximadamente, 900 milhões de dólares em valores não atualizados.

Quando se fala das espécies brasileiras com características adequadas para substituir o bacalhau importado ou de produzir um produto alternativo, os tubarões apresentam-se como primeira opção, fato este já consumado em vários países latino-americanos.

O procedimento para elaborar a carne de tubarão na forma de um produto salgado seco é relatado a seguir: (Fluxograma 1).

Inicialmente, deve-se proceder a retirada da cauda quando o tubarão ainda estiver vivo, atuando da forma recomendada no item "Acondicionamento a Bordo". Após o seu desembarque, os tuba



rões já na forma de "charuto", ou seja, descabeçados, eviscerados e sem barbatanas, são lavados minuciosamente tanto na parte externa como na sua cavidade abdominal, usando água sob pressão.

Posteriormente, os tubarões são pendurados mediante ganchos em forma de "S" a uma altura que facilite a retirada da pele pelo operador. Ainda nesta posição é extraída também a carne escara localizada nas partes laterais do animal.

Depois, são colocados numa mesa, e procede-se a retirada do esqueleto, fazendo um corte transversal na musculatura de forma a definir o comprimento dos filés. Realizada esta fase, inicia-se a obtenção de mantas ou filés mediante um corte horizontal, procurando, na medida do possível, obter filés da mesma espessura. Este procedimento reveste-se de elevada importância devido, principalmente, à necessidade de possibilitar uma mesma umidade após um determinado tempo de secagem dos filés salgados, bem como visando a padronização do produto final.

Após a obtenção dos filés, os mesmos são colocados num tanque com água, salmoura ou alguma solução ácida com vista à eliminação de parte da uréia e de pigmento existentes na carne. É necessário ressaltar a importância da temperatura da solução ser a mais baixa possível, para evitar o rápido desenvolvimento de bactérias.

Depois da retirada dos filés da solução, inicia-se o processo de salga. O método de salga utilizado depende das características do próprio lugar de industrialização, podendo ser salga a seco ou salga mista. Este último recomenda-se quando as condições sanitárias não são as mais adequadas e a estrutura industrial carece de pessoal treinado. Na literatura sugere-se a adição de sal, de granulometria fina e grossa em partes iguais, numa proporção de 30% com relação ao peso da matéria-prima.

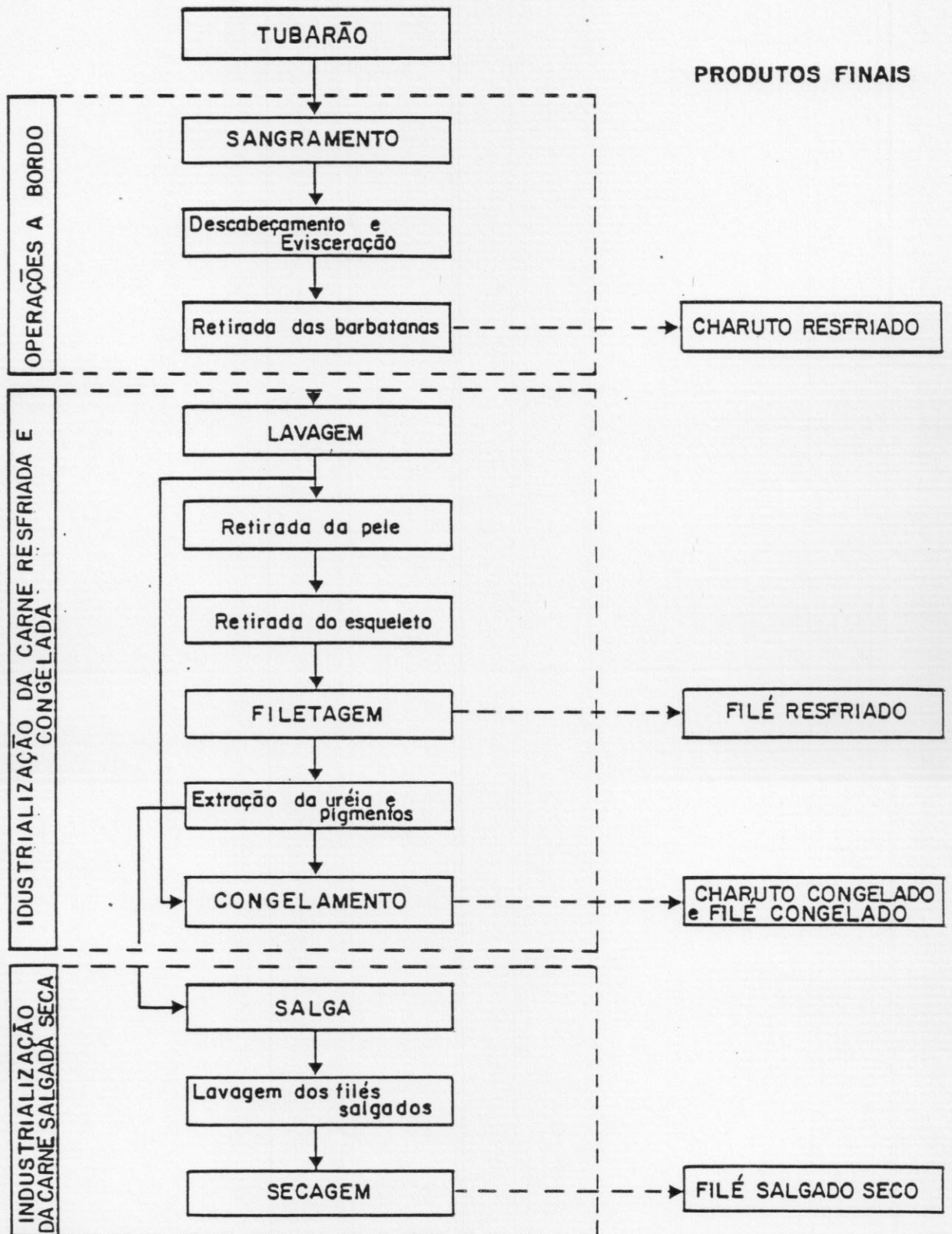
O tempo de salga é variado e depende do método empregado, da espessura dos filés, da temperatura da operação e do produto que se deseja obter.

Os filés, já salgados, são lavados numa solução de salmoura a 10% de forma a retirar os cristais de sal presentes na sua superfície.

A secagem pode ser realizada, se as condições ambientais o permitirem, diretamente, mediante ação dos raios solares



## ESTÁGIOS DE PROCESSAMENTO DA CARNE DE TUBARÃO E SEUS PRODUTOS FINAIS



e do vento ou também através de secadores artificiais. Nesta operação deve-se ter cuidado para que o ar de secagem não exceda a temperatura limite, suportável para cada espécie especificamente. A técnica de secagem de espécies européias recomenda que a temperatura do ar não ultrapasse a  $28^{\circ}\text{C}$ ; já a técnica relativa a alguns peixes tropicais, segundo trabalhos práticos realizados no Brasil, permite a temperatura de  $40^{\circ}\text{C}$ .

A secagem do tubarão salgado, bem como a de qualquer outra espécie, é uma operação importante quando se quer obter um produto de qualidade, principalmente se a finalidade é elaborar um produto similar ao bacalhau.

As condições de secagem, no que diz respeito às variáveis de temperatura e umidade relativa, devem ser muito bem equacionadas. Segundo a literatura especializada, as características ideais de temperatura e umidade são  $28^{\circ}\text{C}$  e 35 a 60%, respectivamente.

Lamentavelmente, as condições ambientais brasileiras não são às vezes adequadas para obter, sob as características naturais, os valores acima mencionados, sendo necessário recorrer a sistemas artificiais de secagem.

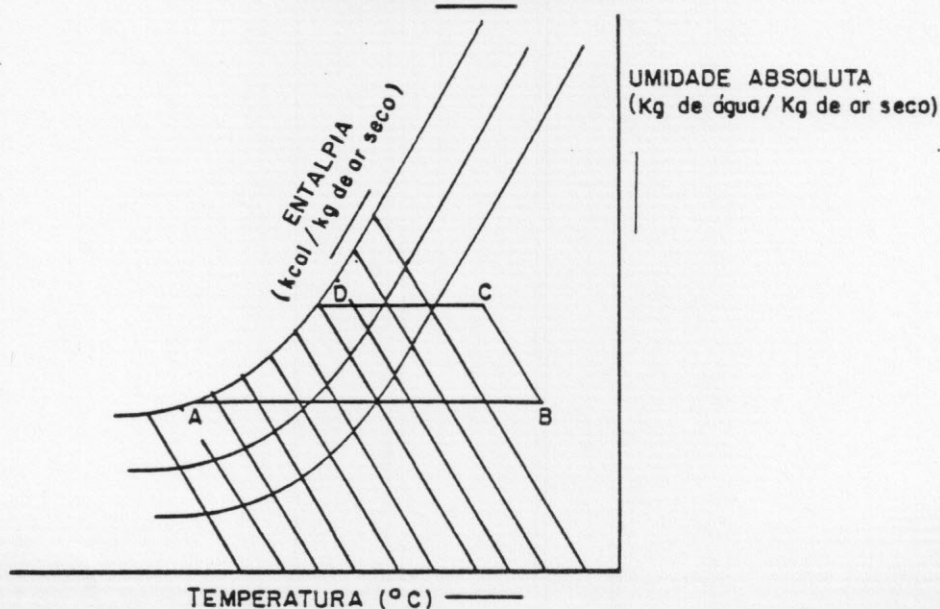
O fato das regiões Norte e Nordeste e, na época de verão, no Sul e Sudeste apresentarem valores de umidades relativas elevadas, o secador artificial não pode restringir somente ao artifício de aumento de temperatura para diminuir a umidade relativa, já que também os valores de temperatura são muitas vezes superiores ao máximo indicado. Dessa maneira se faz necessário primeiro desumidificar o ar de secagem e, posteriormente, aquecê-lo até a temperatura desejada.

Um sistema novo de secagem que atualmente está sendo empregado em indústrias modernas é a "bomba de calor" ou, em outras palavras, o uso do equipamento frigorífico em sentido invertido.

Uma pequena explanação desse sistema é mostrada a seguir:

Segundo o diagrama psicrométrico, o ar de secagem passa por três etapas bem características (Gráfico 3).

GRÁFICO 03  
 DIAGRAMA PSICROMÉTRICO AR DE SECAGEM  
 UMIDADE RELATIVA (%)



#### Etapa de Resfriamento e Desumidificação (C-D-A)

Após a passagem através do túnel de secagem, o ar é conduzido à fase de pressão baixa do ciclo frigorífico. Neste caso, o ar passa através do evaporador esfriando-o, inicialmente, até a temperatura de orvalho (ponto D), onde a água condensa, desumificando o ar. Nesta etapa, o ar sofre um decréscimo da umidade absoluta, da temperatura e da entalpia.

#### Etapa de Aquecimento (A-B)

O aquecimento do ar é feito utilizando a fase de pressão alta do ciclo frigorífico (refrigerante após o compressor) aumentando sua temperatura. Também, o aquecimento do ar pode ser complementado ou realizado através de uma resistência elétrica. Esta operação é efetuada a uma umidade absoluta constante, tendo um aumento da temperatura e da entalpia e uma diminuição da umidade relativa.

#### Etapa de Secagem (B-C)

Após o aquecimento, o ar é insuflado numa câmara (túnel) de secagem onde se encontra o pescado salgado. Este processo



pode ser considerado adiabático, significando que o calor requerido para evaporação da umidade do pescado é só proporcionado pelo ar. Grande parte do calor sensível do ar é transformado em calor latente como resultado do aumento da quantidade transferida ao ar sob a forma de vapor. Durante esse processo adiabático (B-C) ocorre decréscimo da temperatura e aumento da umidade absoluta e da umidade relativa. A entalpia permanece praticamente constante durante o processo adiabático.

A apresentação do produto final vai depender do mercado que se quer atingir e das exigências dos compradores.

Quando se quer processar tubarões pequenos (caçonetes), na forma de um produto salgado seco, é muito difícil conseguir uma certa padronização de tamanho e uma apresentação homogênea, seguindo as operações tradicionais acima descritas.

Mas, para esses casos, é possível empregar técnicas já utilizadas em outros países, como por exemplo no Uruguai, que a partir, de peixes pequenos, obtém um produto salgado seco, de formato até mais padronizado que quando se trabalha com tubarões grandes. As operações que devem ser realizadas são relatadas a seguir.

1. Os filês recebem o mesmo tratamento descrito no procedimento tradicional. A imersão deve ter como objetivo tanto a retirada da uréia como também dos pigmentos, permitindo que no momento de retirada dos filês, os mesmos possuam uma coloração a mais branca possível.

2. Posteriormente, deixa-se escorrer a água superficial dos filês.

3. A seguir inicia-se o processo de salga. Num tanque pequeno (aproximadamente 1 x 0,8m) coloca-se uma camada de sal que cubra toda a superfície do fundo, seguido da primeira camada de filês, com a parte ventral para cima, depois, uma segunda camada de filês permitindo ocupar todos os espaços livres deixados pela primeira camada, e por fim, uma terceira camada, com a parte ventral para baixo, seguida de uma segunda camada de sal, e assim sucessivamente, isto é, uma camada de sal para cada 3 camadas de filês.

4. Quando a pilha estiver a uma altura, aproximadamente, de 1m coloca-se uma última camada de sal. Sobre sua superfície aplica-se uma prensagem de forma homogênea.

5. Decorrido o tempo suficiente para se atingir um grau de saturação de sal e ao mesmo tempo ocorrer a ligação das três camadas de filés, transformada somente em uma, os blocos formados, de dimensões de acordo com as medidas do tanque, são retirados cuidadosamente.

6. Posteriormente, os blocos formados são colocados numa superfície plana, espalhando sal fino na superfície de cada bloco, de maneira a formar uma pilha, procede-se a uma nova prensagem. Durante esta operação, os blocos que estão na parte inferior são colocados na superior de forma a obter uma prensagem homogênea, adicionando-se novamente sal na suas superfícies.

7. Concluída a prensagem, cada bloco é cortado em fatias, ao longo do comprimento do mesmo. A posição do corte para a obtenção das fatias determinará a largura do produto final.

8. Em caso da secagem ser realizada de forma natural, isto é, exposta diretamente ao sol e vento, as fatias são penduradas mediante a colocação de um prego, na parte superior delas, num sarrafo disposto em forma horizontal numa altura de aproximadamente 1,70m.

9. Finalmente, após a secagem, as fatias são divididas de acordo com o comprimento desejado do produto final.

## 7.2 - Das barbatanas

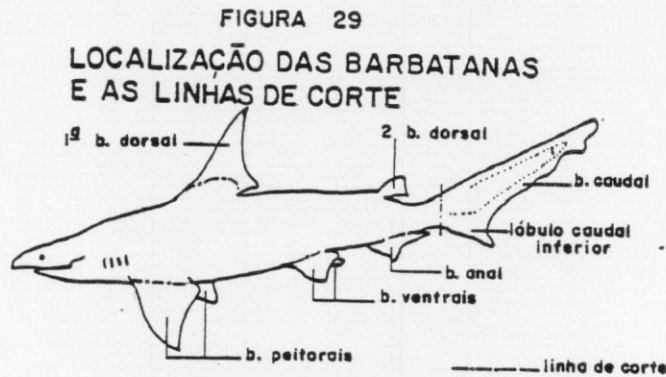
Os tubarões quando nadam equilibram-se através de suas barbatanas peitorais, utilizando as barbatanas dorsais para estabilização, e não para propulsão, como é o caso dos peixes ósseos (teleosteos). Por esse motivo, a constituição de seu tecido cutâneo apresenta uma estrutura de colágeno macio e fibras elásticas denominadas de "agulhas de barbatanas".

As barbatanas, devidamente industrializadas, são a parte mais nobre do tubarão e, provavelmente, constituem-se no alimento mais caro do mundo. Sua demanda é elevada nas populações de origem chinesa que a utilizam para a elaboração de iguarias gastronômicas conhecidas mundialmente como sopa de barbatanas de tubarão.

As barbatanas são retiradas do tubarão seguindo sua forma natural, isto é, realizando um corte de meia-lua (curva côncava) de maneira a manter a barbatana inteira, sem ou com pouca carne, o



que torna sua industrialização mais simples. A barbatana caudal (lôbulo inferior) é retirada mediante um corte horizontal reto (Fig.29).





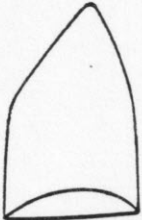



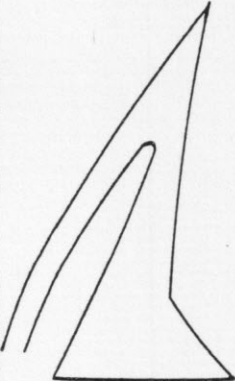
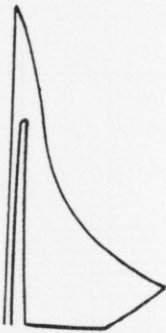
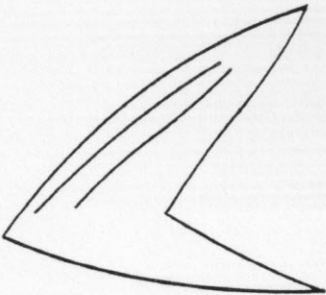
As barbatanas aproveitáveis são as duas peitorais, a primeira dorsal (raramente a segunda) e o lóbulo da cauda. Estas, além de ter configurações diferentes, apresentam variações entre as diferentes espécies, como podem ser verificadas na Figura 30. Quando são comercializadas devem estar inteiras e em jogo completo. Embora as barbatanas sejam vendidas segundo seu peso, seu valor diminui se as mesmas não estiverem na proporção descrita acima ou quando são comercializadas misturadas, ou seja, não sendo apresentadas de forma conjunta segundo cada exemplar. Seu valor comercial depende, ainda, de sua cor, tamanho, variedade e qualidade. As barbatanas brancas são mais caras que as pretas. Em resumo, o principal interesse dos comerciantes é a quantidade e qualidade das "agulhas" existentes numa barbatana.

As barbatanas do tubarão lixa (*Ginglymostoma cirratum*) não são comestíveis devido ao fato de seu tecido cutâneo não apresentar fibras elásticas ("agulhas"), o mesmo pode-se dizer das barbatanas peitorais do tubarão espadarte (*Pristrophonus nudipinnis*). As barbatanas muito pequenas como a segunda dorsal, anal e pélvica e dos tubarões pequenos não são vendidas em conjunto, e sim como "malhas" de barbatanas, após sua completa industrialização. Considera-se um tubarão como pequeno quando não atingiu 1,20m de comprimento.



FIGURA 30

## FORMATO DAS BARBATANAS DE ALGUMAS ESPÉCIES DE TUBARÃO

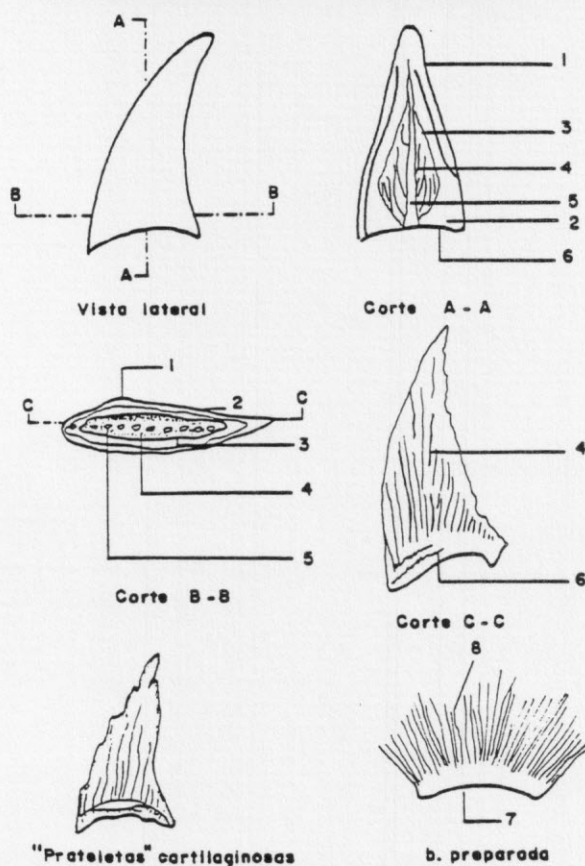
Espécie Tipo	<u>Prionace glauca</u>	<u>Carcharodon carcharias</u>	<u>Isurus oxyrinchus</u>
Barbatanas peitorais			
Barbatanas dorsais			
Barbatanas caudais			

## 7.2.1 - Estágios de Processamento

As barbatanas podem ser comercializadas em vários estágios de industrialização, quais sejam: barbatanas "verdes" (frescas); barbatanas cruas e secas ao sol ou cruas congeladas ou salgadas e congeladas; barbatanas industrializadas, sem pele ou barbatana peitoral cortada e sem a "prateletas" cartilagosas; na forma de pré-preparadas como agulhas de barbatanas; e, finalmente, como malhas de barbatanas (Figura 31 e Fluxograma 02).

FIGURA 31

## OS COMPONENTES DA BARBATANA



1. Camada das escamas e pele "COLLAGEN"
2. Tecidos musculares
3. Membrana
4. Leque das agulhas - fibras "ELASTIN" e "COLLAGEN"
5. Prateletas cartilaginosas da base
6. Base da b. de tubarão - a parte ligada ao corpo
7. Base da b.
8. Agulhas da b. - fibras separadas "COLLAGEN"

## a) Tratamento da matéria-prima

## I - Resfriamento

As barbatanas recém retiradas do tubarão são chamadas de barbatanas verdes ou frescas. Caso não forem vendidas dentro de poucos dias, geralmente, recomenda-se que sejam lavadas em água de mar e armazenadas com gelo.

ESTÁGIOS DE PROCESSAMENTO DE BARBATANAS DE TUBARÃO E SEUS PRODUTOS FINAIS

