

**Colégio Ofélia Fonseca
Trabalho de Conclusão de Curso**

O Tubarão Branco e a importância de sua preservação

Felipe Ferreira De Rossi

**São Paulo - SP
2020**

Felipe Ferreira De Rossi

O Tubarão Branco e a importância da sua preservação

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado no Colégio Ofélia Fonseca
como requisito básico para a conclusão
do ano letivo.

Orientador: Tatiane Reghini Mattos

**São Paulo - SP
2020**

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe que sempre incentivou meu interesse pelo Tubarão branco e pela motivação a desenvolver e concluir esse trabalho.

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	5
2. CAPÍTULO 1: Os tubarões	6
3. CAPÍTULO 2: O Tubarão branco	18
4. CAPÍTULO 3: Da relação dos humanos com esses animais à importância da sua preservação	24
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

RESUMO

Este TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) desenvolvido durante o 3º ano do Ensino Médio em 2020 investiga sobre o tubarão branco, com o objetivo de conhecer suas especificidades, a sua importância na cadeia alimentar marítima e a sua conservação, uma vez que a iminente extinção provocada pelo ser humano pode acarretar sérias consequências para vida no planeta.

ABSTRACT:

This TCC (Course Completion Work) developed during the 3rd year of High School in 2020 investigates the white shark, with the objective of knowing its specificities, its importance in the maritime food chain and its conservation, since the imminent extinction caused by humans can have serious consequences for life on the planet.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este trabalho de pesquisa apresenta uma investigação sobre o Tubarão branco e a importância da sua preservação para a manutenção do equilíbrio ecológico marinho e, conseqüentemente, na Terra; uma vez que ocupa o topo da cadeia alimentar devido características adquiridas há milhões de anos, que asseguram sua sobrevivência.

Durante anos de evolução e adaptações, o Tubarão branco desenvolveu uma estrutura física totalmente voltada para o nado veloz e silencioso e caça às suas presas, com sentidos altamente apurados somadas às estruturas que regulam a flutuação, salinidade e temperatura corporal consegue nadar por todos os oceanos e atingir grandes profundidades.

Um animal de vida longa, solitária, com poucos filhos que ocupa a posição do topo dos predadores marinhos, cuja relevância está na regularização e manutenção do equilíbrio da cadeia alimentar marítima atuando na seleção natural e saúde dos mares por também se alimentar de animais lentos, doentes e carcaças de animais mortos, cuja iminente extinção provocada pela atitude humana provocaria um efeito dominó na extinção de outras espécies com reflexos na existência da vida terrestre.

Toda a pesquisa foi embasada em livro sobre tubarões, documentários televisionados e informações e dados científicos de conservação e preservação disponíveis na internet.

CAPÍTULO 1: Os Tubarões

A catalogação dos seres vivos segue uma metodologia específica internacional, sendo fundamental para estudos de biodiversidade e conservação, ajudando nas estimativas. Impacta o mundo científico e a sociedade cada vez mais que a importância da preservação da natureza aumenta, norteando políticas de conservação e preservação das espécies.

Para que as lâminas de catalogação sejam eficientes, além dos nomes popular e científico da espécie, devem conter dados de medida, identificação, distribuição, habitat, comportamento, biologia, status, que se refere a conservação da espécie, como também o índice de pesca predatória e até ataques as pessoas (no site redlist.org esses dados são atualizados constantemente) e incluir os desenhos de contorno do corpo e boca, além do mapa de distribuição.

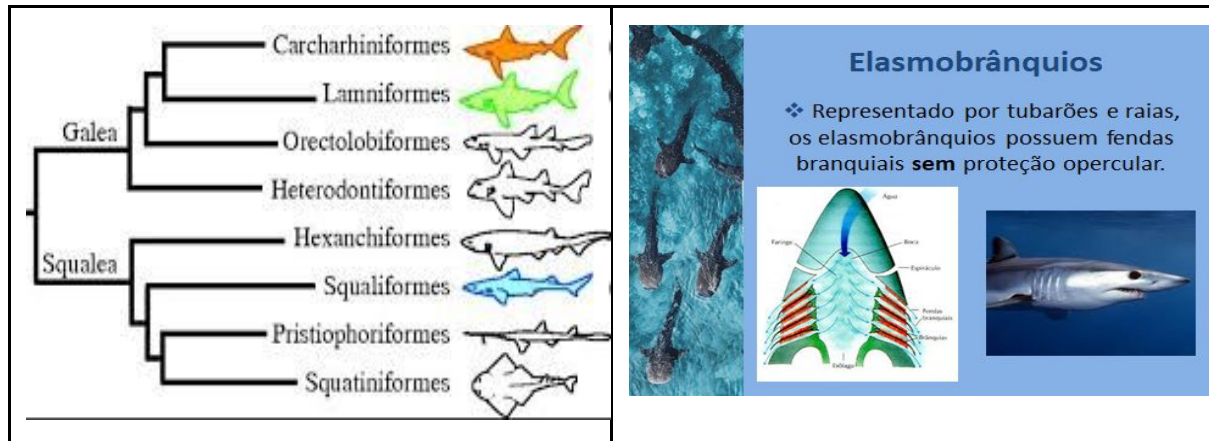
No entanto, a catalogação de todos os tubarões conhecidos no mundo, de água com baixa salinidade (próxima de zero como a região dos estuários e rios), os de água salobra (com salinidade intermédia como a região das marés e costeiras) e com salinidade normal das águas dos mares e oceanos até suas profundezas, apresenta grande dificuldade, pois, não apenas a coleta de informações é difícil, como também a ocorrência dos nomes populares, ou locais, diferentes para espécies iguais ou por nomes iguais para espécies diferentes influi nesse processo.

O estudo sobre idade e desenvolvimento desses animais também é difícil devido a variedade de espécies, os diferentes locais em que vivem, tempo até a maturidade, formas de reprodução diferenciadas e por serem animais solitários, sobretudo os de águas profundas, tornam estes estudos incompletos e inconclusivos por vezes. Contudo, conseguiu-se registrar 453 espécies de tubarões divididos em 34 famílias e 8 ordens e 700 de raias, somando 1100 espécies que ainda vivem, porém este número está subindo, uma vez que os estudos desses animais vem crescendo no mundo inteiro, sobretudo na Austrália. Segundo Compagno (1984) *“Quanto mais os cientistas estudam os tubarões, mais reconhecem a complexidade desses animais inteligentes”*.¹

Muitos cientistas acreditam numa subdivisão em dois grupos principais que ainda vivem atualmente, embora muitos desses peixes ancestrais e seus descendentes já estejam extintos. Os tubarões pertencem à um desses grupos sobreviventes denominado classe dos Condritos, que desenvolveu uma estrutura interna simples, flexível e cartilaginosa, o que significa que não possuem ossos pelo corpo e uma escama externa óssea achatada e subclasse Elasmobrânquios, por possuírem brânquias achatadas, o que inclui raias e tubarões, que são facilmente reconhecidos por terem de 5 a 7 brânquias abertas de cada lado de suas cabeças, com uma mandíbula ampla e bem desenvolvida, são geralmente cilíndricos, alguns achatados, barbatana peitoral independente da cabeça, uma grande barbatana

¹ Leonard Compagno: cientista especialista em taxonomia de tubarões.

caudal e 1 ou 2 dorsais, as vezes tem espinhos. A diferença entre tubarões e raias é devido a localização de suas brânquias e barbatanas, embora as raias sejam denominadas tubarões achatados.



Os tubarões e seus similares eram muito mais abundantes. Estima-se pela variedade de fósseis que eram mais de 3000 espécies, embora esse número possa ser maior, uma vez que muitos podem ter extinto sem deixar traços. Algumas espécies fósseis de tubarões que viveram há 150 milhões de anos são idênticos aos atuais tubarões, raias e quimeras.

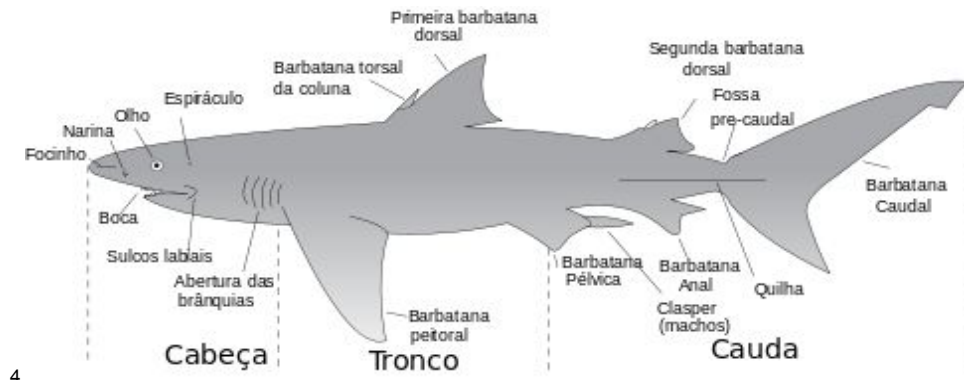
Assim, suas características altamente sofisticadas e variadas adquiridas em milhões de anos de existência e sua alta capacidade de adaptação física e psicológica o transformou em um predador de sucesso nas águas salgadas e geladas de todos os oceanos. A característica mais importante é a estratégia para alimentar-se, com seus sentidos altamente apurados para a seleção e captura de suas presas, no entanto, a que mais varia entre as espécies é a fecundação e postura de ovos até o nascimento. Todas as suas características biológicas coincide naturalmente com seu comportamento e o meio ambiente em que vivem.

Para a catalogação de cada espécie o tamanho, quando conhecido, é dado pelo comprimento total em centímetros medidos *point to point*, isto é: a distância da ponta do focinho até a ponta da barbatana caudal, sem contar a curvatura do dorso. Os tubarões são medidos em metros, sendo o maior o Tubarão baleia com 20 m, mas alguns são medidos em centímetros, como o Tubarão lanterna com 30 cm. Através do tamanho pode-se saber em que fase da vida o animal está e, de acordo com esse critério, são divididos em filhotes, jovens, maturidade e tamanho máximo. A maturidade indica o tamanho que a espécie está pronta para a vida sexual e reprodutiva, sendo diferente entre machos e fêmeas. A medida máxima representa o maior recorde apresentado na literatura científica e não o máximo que a espécie pode chegar. Assim, saber o tamanho é mais importante do que saber o peso que podem atingir, porque o peso é variável de acordo com a época do ano, o estado da

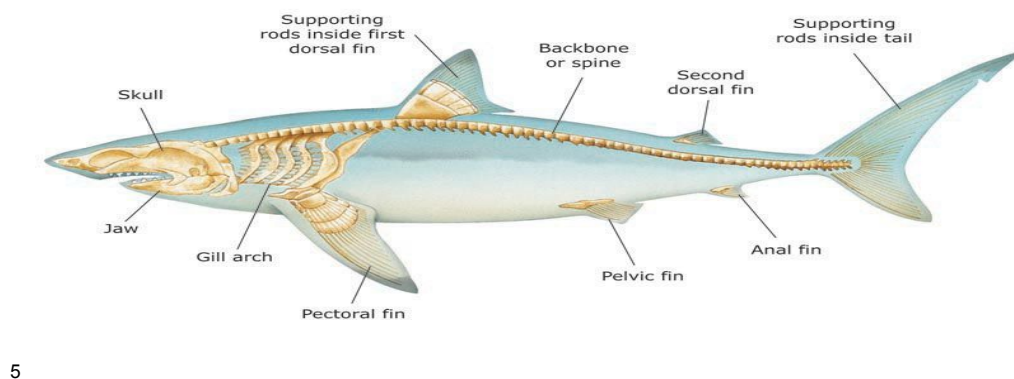
² Tabela: Evolução dos Elasmobrânquios.

³ Foto: Detalhe das brânquias dos Elasmobrânquios.

saúde do animal, se está grávida ou não no caso das fêmeas, se acabou de se alimentar, entre outros. O comprimento, por outro lado, é um critério mais constante e confiável para saber a idade ou fase da vida destes animais.



A estrutura corporal do tubarão permanece sem mudanças por milhões de anos, constituído por cabeça (composta por focinho na frente dos olhos e boca, a região orbital incluindo os olhos e boca e a região branquial, com guelras e espirais, já desaparecida em várias espécies), corpo ou tronco (que vai da barbatana peitoral até as barbatanas pélvicas com o clássper nos machos) e cauda (subdividida em pré-cauda, que pode conter a barbatana anal e a barbatana caudal). A primeira barbatana dorsal está na parte de cima e a segunda, quando existente, na parte pré caudal. Embora essas características sejam constantes, existe certa variedade entre as espécies quanto ao formato e tamanho.

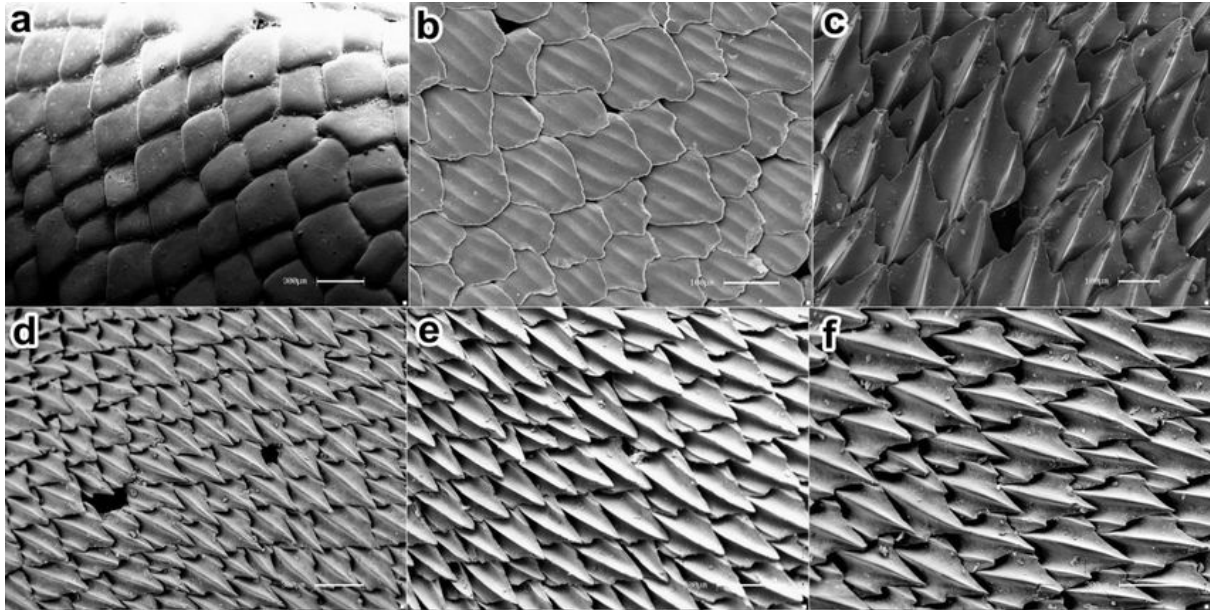


O esqueleto dos tubarões é cartilaginoso, muito leve e flexível, não possuindo ossos. Nos grandes tubarões idosos as cartilagens podem se calcificar parcialmente. As guelras e mandíbulas são sustentadas pela resistente caixa craniana e não são atadas ao crânio; coluna vertebral que vai do crânio até a cauda, é constituída de uma série de vértebras em forma de ampulhetas cartilagosas conectadas que protege a medula espinhal, suporta as barbatanas ao longo do

⁴ Tubarão: estrutura do corpo com o nome das partes.

⁵ Tubarão: estrutura corporal com nomes.

corpo e da cauda e favorece a mobilidade e a capacidade de girar em um círculo fechado. Suas barbatanas são essenciais aceleradores de nado, sendo conectadas na base por um tecido cartilaginoso e hastes radiais, são leves e possuem muitas fibras de tecido com colágeno.



6

Seus corpos são revestidos e protegidos por uma pele coberta por escamas de pequenas placas rígidas com estrutura semelhantes a dentes denominados dentículos térmicos, formados por dentina e esmalte de alta resistência conhecida por derma-dente ou dente dermal, embora em algumas espécies não a possuam na região abdominal, cujo formato varia tanto entre espécies como entre as partes do corpo; são pequenas, alongadas e achatadas como um escudo e com uma coroa pontiaguda. Sua função além de proteção da pele e de potencializar sua velocidade de nado, pois facilitam o deslizamento na água no sentido cabeça - cauda, mas dificultam no sentido contrário, também é de camuflagem, pois existe uma variação de cor entre as espécies de tubarão, produzidas por células cutâneas de pigmento, variando majoritariamente entre os tons de cinza e marrom. Em algumas espécies a pele das fêmeas é mais espessa, devido a necessidade dos machos de segurá-las com seus dentes durante o acasalamento. Durante a vida a perda desses dentes cutâneos é constantemente substituída, por nascerem através da pele e crescerem ininterruptamente.

⁶ Tubarão: detalhes de alguns tipos de pele. Dentículos dérmicos do *Hepttranchias perlo* (a) dentículos do rosto, (b) dentículos dorsais da região anterior, (c) dentículos centrais do corpo, (d) dentículos ventrais da região anterior e (e - f) dentículos da região central. Barra: (a, d, e, f) 300µm; (b,c) 100µm.



7



8



Todos os tubarões possuem muitas fileiras de dentes nas suas mandíbulas superior e inferior. Novos dentes se formam no fundo da boca, que depois se move para uma carreira formada pela pele ao qual é atado, com novos dentes substituindo constantemente os mais velhos, quebrados ou perdidos que ficam a frente. Estima-se que o descarte e a substituição dos dentes varie entre as espécies e também durante o ano, no entanto eles trocam em média a cada 8 à 10 dias de dente por fileira, substituindo-os facilmente ao longo da vida, desde o nascimento. São duros, cobertos por dentina, muito resistentes e geralmente serrilhados. Podem ter tamanhos e formatos variados, indo do fino até os bem grandes e achatados, usados para prender a presa, cortar pedaços grandes, quebrar conchas e cascos. Alguns são tão minúsculos que para observá-los precisa-se de um microscópio. Essa variedade no formato e tamanho dos dentes se dá tanto entre espécies, como também em diferentes posições na mandíbula, mudando de acordo com a idade e a função.

As mandíbulas são bem diferentes dos demais animais por se encontrar desatada do crânio e assim se movem de maneira independente, podendo ser projetada para fora para abocanhar pedaços maiores da presa ou fazer uma sucção mais efetiva, de acordo com cada espécie.



9

Erroneamente se diz que os tubarões comem tudo o que encontram pela frente, porém isso só é verídico para certas espécies. A maioria possui uma dieta

⁷ Tubarão: arcada dentária.

⁸ Fotos: detalhes dos dentes do tubarão e tipos diferentes.

⁹ Tubarão: aparelho digestório.

mais limitada e muito diferenciada entre as espécies, sendo a estrutura da mandíbulas totalmente adaptada para este fim, auxiliadas às estratégias de caça e captura; no entanto nenhum é herbívoro.

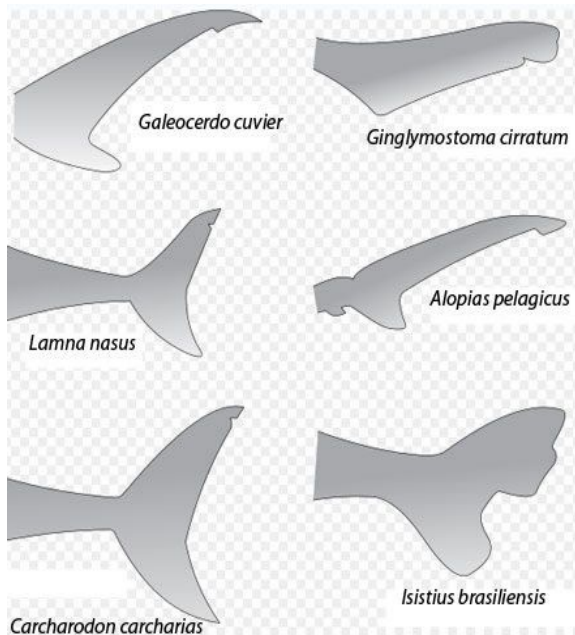


10

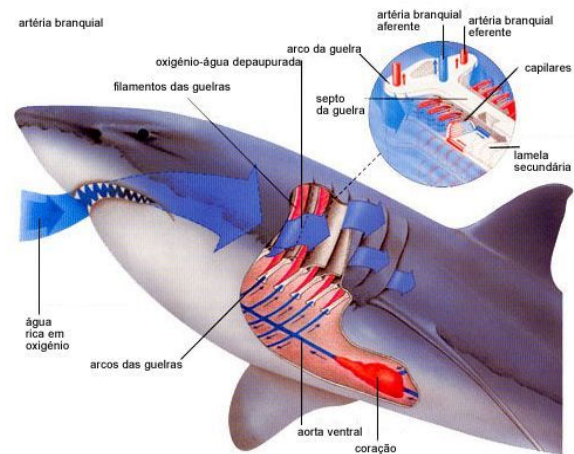
Uma vez capturada a presa, a digestão é bem demorada, sobretudo em tubarões de sangue frio. A comida vai da boca para o estômago comprido usado para estoque e início da digestão, voltando para boca os itens que não são digeridos para serem expelidos. Em seguida, o alimento vai para o intestino que é bem curto, mas possui uma válvula espiral que pode ter três formas: cônica, com inclinação anterior, anelada, com muitas voltas curtas e de rolagem, quando possuem um rolo com a base presa à parede do intestino. Independente do formato da válvula, ela aumenta muito a superfície de digestão do alimento que passa por ela várias vezes até ser digerido, sendo o resto dirigido para a cloaca e expelido. O tamanho e o número de voltas desta válvula depende do alimento de cada espécie, variando de poucas voltas até muitas dúzias. Muitas parasitas vivem no seu interior, porém são em forma de minhocas que ficam em determinadas voltas da válvula, especializada neste particular estágio da digestão.

O fígado é o órgão mais importante, ocupando grande parte do seu interior e pode chegar a pesar 1 tonelada, tem duas importantes funções: fluabilidade e estoque de energia, o que também é importante para as fêmeas maduras que a utilizam durante a longa gestação. O tamanho e peso do fígado de uma fêmea no começo da gestação é muitas vezes maior do que quando dá a luz, necessitando esperar aproximadamente 1 ano entre cada gestação para poder refazer este estoque.

¹⁰ Fotos: alimentação dos Tubarão branco e Tubarão martelo.



11



12

O movimento característico de zig-zag dos tubarões é realizado por músculos fibrosos que se estendem da cabeça a cauda que se contraem provocando movimentos ondulatórios pelo corpo e nado sinuoso potencializado pela cauda e barbatanas e quanto mais ele oscila, menos energia é utilizada. Os mais rápidos possuem ainda 2 quilhas na cauda para terem estabilidade extra e cauda em formato crescente, enquanto tubarões mais vagarosos possuem uma cauda longa, fina e com um lóbulo na ponta, usados mais para golpear presas do que para propulsão. As duas grandes barbatanas peitorais servem como asas e para conter o afundamento.

Muitos tubarões gastam mais tempo nadando no fundo do mar do que se locomovendo de um lugar para o outro, outros vivem em zona entremarés ou costeira e outros já foram vistos nadando de uma piscina para outra, nas rochas; no entanto precisam estar em movimento para respirar. Os que passam muito tempo deitados no fundo do mar usam sua boca para bombear o água através das brânquias, outras espécies, mais ativas, precisam estar constantemente em movimento para passar e filtrar a água pelas brânquias para extrair oxigênio, conhecido como ventilação-ram. É nas brânquias que ocorre a troca gasosa, filtrando o oxigênio da água para liberá-lo no sangue, como para retirar o gás carbônico do sangue e devolvê-lo a água.

Tubarões ativos precisam de bastante oxigênio e ter um coração maior, localizado atrás das brânquias e protegido por um cinto peitoral, para bombear o sangue pelo corpo; também produzem muito calor em seus músculos. Muitas espécies perdem esse calor quase que imediatamente quando o sangue que corre pelo sistema circulatório sai quente dos músculos e passa pelos vasos de paredes

¹¹ Tubarão: tipos de barbatanas caudais.

¹² Esquema do fluxo respiratório.

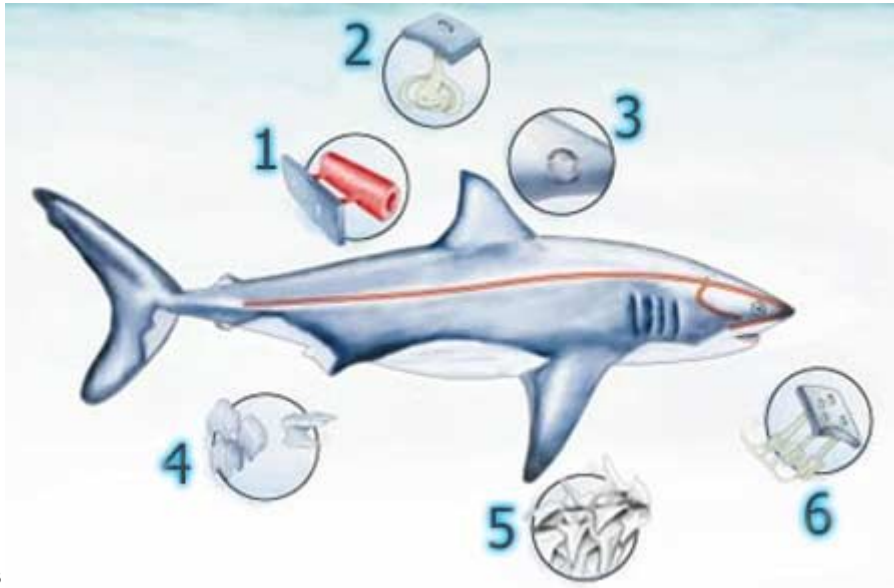
estreitas das brânquias, nas quais há a troca do gás carbônico pelo oxigênio das águas geladas e novamente volta para o corpo com o sangue oxigenado gelado. No entanto, algumas espécies, podem reter o calor por manterem seu sangue quente enquanto nadam em águas dezenas de vezes mais geladas que seus corpos, o que os torna predadores ainda melhores e mais rápidos do que outras espécies com sangue frio e tamanho similar, sendo esse o maior desafio resolvido pela evolução: parar a perda de calor através das brânquias enquanto expõe continuamente seu sangue as temperaturas baixas do oceano e das profundezas. Desenvolveram um sistema sanguíneo paralelo que amplia a superfície para troca de calor; uma rede de vasos sanguíneos bem finos, capilares e bem juntos, chamado pelos cientistas de rede miraculosa. Dentro dessas estruturas o sangue vem das brânquias carregado de sangue oxigenado gelado e distribuído para o corpo, mas pelos finos capilares carrega sangue com gás carbônico quente que saiu dos músculos de volta para as brânquias. Esses dois sistemas de vasos são tão eficientes e simultâneos, que o sangue quente que sai dos músculos não tem o calor disperso para o mar; quando ele entra numa área de águas mais quentes, simplesmente não precisa de tanto calor nos músculos e, após utilizar repetidas vezes em várias áreas do corpo, dispensa o excesso nas águas do mar. Estes são os chamados tubarões de sangue quente.

A osmorregulação é o controle de sais nas células a fim de manter as condições adequadas para a atividade metabólica. Como os seres marinhos vivem submersos em ambiente de água salgada que passa continuamente através das suas brânquias para ser filtrada e ter a troca gasosa necessária para a respiração, os tubarões não engolem a água salgada, mas armazenam sal em seus corpos em forma de uréia, pois possuem uma glândula especial para filtrar o sal do sangue nas brânquias, por onde expelem o excesso de uréia; sendo altamente adaptados para a água marinha e pouco apropriados para ambientes de água pouco salgada; contudo tubarões que nadam em estuários e entram pelos rios armazenam grandes quantidades de água do mar nos seus corpos e quando voltam para áreas de água mais salgada, excretam grandes quantidades de ureia e revertem o movimento das brânquias para absorver o sal do ambiente.

A evolução dos tubarões garantiu sua sobrevivência por tantos milhões de anos devido também aos seus sentidos altamente apurados para uma vida animal predatória, não somente usados para detectar potenciais predadores e presas até a longas distâncias, mas também para deslocamentos, localização, reprodução e alimentação.

Na parte inferior da cabeça, em frente da boca existe um sistema complexo de abas nasais que detectam sinais de aminoácidos e nadam em círculos para assegurar a informação recebida. Em algumas espécies essas narinas são conectadas com a boca e em outras, completamente separadas. O olfato é um dos sentidos mais aguçados desses animais, percebendo feromônios a fim de encontrar nos nados transoceânicos, suas parceiras e possivelmente, também berçários.

Permite também identificar substâncias bastante diluídas na água, como concentrações de sangue abaixo de 1 parte por milhão - o que equivale a perceberem uma gota de sangue a



13

300 m de distância em pleno oceano. Quando detectam o cheiro de sangue ou de corpos em decomposição facilmente encontram o local de origem, utilizando principalmente o seu olfato (ou a visão para distâncias inferiores a 15 m).



Os olhos dos tubarões são muito sofisticados: a íris contorna as pupilas que podem abrir ou contrair de acordo com a incidência de luz (a abertura pupilar varia de circular a oval, quando aberta, na luz brilhante a pupila pode ser apenas um pequeno círculo ou fenda); ficando atrás as lentes cristalinas usadas para focar a imagem na retina, com estruturas cônicas que ajudam na visão e em forma de bastões, na percepção de

cores, importante

14

também para ambientes de baixa luminosidade auxiliado por um espelho refletivo atrás da retina que permite a entrada de luz no olho, assim os tubarões de águas profundas e noturnos possuem os olhos desenhados para capturar o máximo de luz do ambiente escuro. Mas os tubarões que são ativos em águas rasas durante o dia se dão melhor usando uma camada de pigmento cobrindo o espelho. Algumas espécies têm um tipo de pálpebra, chamada membrana nictitante, que protege o olho durante o ataque; mas muitos que não podem fechar as pálpebras para proteger seus olhos desenvolveram uma terceira película para esta função. A visão

¹³ Tubarão: meios dos sentidos - (1) linha lateral, (2) audição, (3) visão, (4) escamas da pele, (5) dentes e (6) Ampolas de Lorenzini.

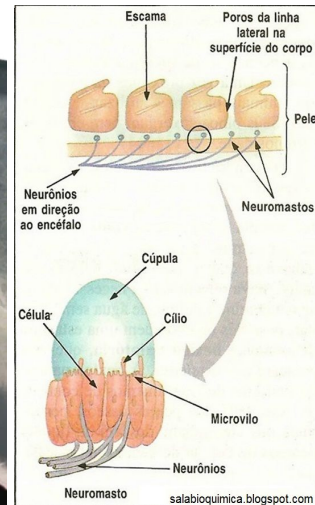
¹⁴ Tubarão: Membrana nictitante.

é, portanto, adaptada para a localização de presas próximas, como também em ambientes escuros.

A audição também é preparada para detectar a variação de pressão, pois como o som muda de vibração de acordo com a pressão e os tubarões são muito mais sensíveis a ele, principalmente os de baixa frequência, é captado pelo ouvido interno (não possuem ouvido externo), assim percebem um peixe ferido se debatendo; sendo que algumas espécies podem detectar tal presa à 600m de distância, outras espécies podem identificar precisamente de qual direção vem o som.

Existente por toda a pele do tubarão, o tato é composto por três elementos de grande importância, são eles: as linhas laterais, as Ampolas de Lorenzini e as escamas, que trabalham juntos, auxiliando na alimentação, reprodução, defesa e para se localizarem sobre o campo magnético da Terra, o que é importante em migrações transoceânicas. A Linha Lateral no corpo dos tubarões é uma estrutura tubular que se estende por toda a lateral de ambos os lados do corpo, vitais para sua sobrevivência, capazes de captar vibrações de média e baixas frequências, correntes marítimas, mudanças na temperatura e pressão da água, assim como localizar obstáculos e alimentos em águas turvas e, pela turbulência causada, a aproximação de um inimigo de grande porte. As Ampolas de Lorenzini são pequenos poros receptores dispostos em torno da cabeça e focinho, formando um sistema sensível a mudanças de pressão e vibração, como também de temperatura, movimento e salinidade da água, com uma especial capacidade para detectar campos elétricos muito sutis gerados por outros animais, o que permite detectar o batimento cardíaco de um peixe que esteja enterrado na areia à alguns metros de distância. A capacidade de perceberem estas ligeiras mudanças na corrente elétrica do ambiente, além de facilitar a caça às suas presas e perceber possíveis predadores, possibilita a navegação em mar aberto durante as grandes migrações, guiando-se através do campo eletromagnético da Terra. Já as escamas que revestem todo seu corpo e ajudam o animal a nadar mais rápido, também servem como proteção de sua pele, como uma armadura.

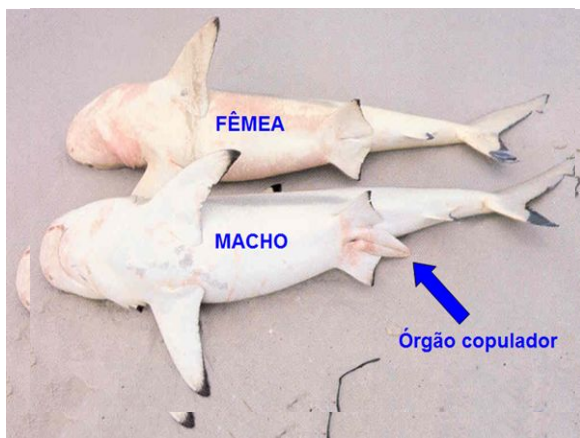
A sensibilidade às vibrações, em conjunto com o olfato e audição, são os primeiros mecanismos utilizados na detecção de potencial predador ou presa. Uma vibração desconhecida tanto pode provocar curiosidade como medo ao tubarão, o levando ao ataque. Quando a pressão da água muda, os cílios internos desses órgãos sensoriais vibram, transmitindo a informação como impulso nervoso ao cérebro que interpreta como se estivesse próximo a uma presa, predador ou de outro tubarão e assim podem perceber o menor sinal de qualquer animal vivo ou não, objetos inanimados e até o movimento da água sobre as placas tectônicas da terra. Tubarões martelo, por terem mais dessas ampulhetas na cabeça e usando as que estão localizadas nas extremidades dela, conseguem triangular a localização de suas presas. Tubarões já morderam cascos de transatlânticos devido às correntes elétricas que emitem e os de águas profundas atacaram também submarinos. .



15

A diversidade de espécies dos tubarões significa dizer que nem todas as espécies se reproduzem da mesma maneira, sendo variada e avançada. A reprodução envolve desde o acasalamento, gestação, desenvolvimento do feto até o nascimento. Os tubarões têm uma pequena quantidade de filhotes, mas com boas chances de sobreviver até a fase adulta, quando estão aptos para reprodução.

O processo de acasalamento têm as particularidades para cada espécie, como rituais pré-nupciais que podem envolver danças de acasalamento em forma de nado sincronizado. Apresentam a fecundação interna, ou seja, o gameta masculino é depositado no interior do corpo da fêmea, localizadas pelos machos



através das Ampolas de Lorenzini que identificam seus feromônios. Para garantir a deposição do gameta, os tubarões machos possuem estruturas chamadas de clasper, órgão reprodutor masculino. Em espécies maiores o macho segura a fêmea mordendo para prendê-la alongada junto a ele. Se o acasalamento correu bem e se os ovos tiverem sido fecundados, cada espécie pode se desenvolver de uma maneira.

16

Existem três tipos de desenvolvimento do feto até o nascimento: tubarões vivíparos, ovíparos e ovovivíparos.

Os Tubarões vivíparos, 10%, são aqueles que dão à luz crias que se desenvolvem e nutrem dentro do útero da mãe, envolvidos por uma espécie de placenta, conhecida como leite uterino, que serve para transferir nutrientes para o feto e quando nascem saem lúcidas e expostas ao fundo do mar. Um tubarão fêmea

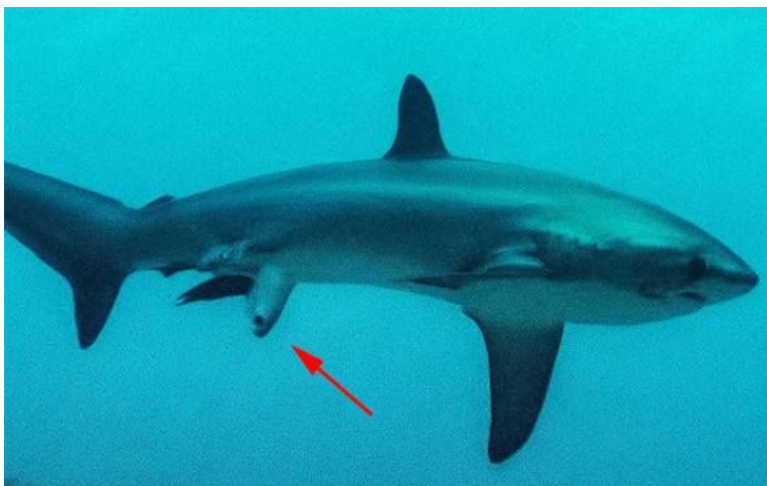
¹⁵ Tubarão: Foto e esquema das Ampulhetas de Lorenzini.

¹⁶ Tubarão: Foto com identificação do gênero, através da existência de clasper.

pode gestar até doze embriões de pais diferentes, mas no máximo dois filhotes devem continuar se desenvolvendo e nascer, devido a atos de canibalismo embrionário entre os filhotes dentro da barriga da mãe. Dependendo da espécie os filhotes podem nascer com até um metro de comprimento e são abandonados pela mãe assim que nascem, já que os instintos de sobrevivência do tubarão estão com ele.

Os ovíparos representam 40% das espécies dos tubarões e são conhecidos por fêmeas que botam ovos, ou seja, o embrião se desenvolve fora do corpo da mãe. Os ovos, cujo formato pode variar muito, têm uma casca grossa e resistente aos predadores e ficam numa cápsula protetora conhecida como “bolsa de sereia”, que, apesar de ser muito resistente sua consistência lembra couro, são cuidadosamente depositados em locais seguros onde poderão se desenvolver por até um ano até que estejam prontos, longe de perigos e de espécies dominantes, podendo estar em rochas ou escondidos em algas e não são raros os casos dessas bolsas serem encontradas na praia, dependendo da região, trazidos pela maré.

Os tubarões fêmea ovovivíparos retêm os ovos no oviduto dentro do corpo materno, onde eclodem, portanto dão à luz a filhotes vivos para que ocorra o último estágio de desenvolvimento, fora da mãe, por algumas semanas. Por não possuírem placenta, eles se desenvolvem dentro de um saco vitelino, uma espécie de gema de ovo da qual se realiza a nutrição dessas criaturas até eclodirem, então se alimentam dos outros ovos não fecundados (fagus) ou de outros filhotes (canibalismo intra uterino) até nascerem.



O tempo de gestação muda para cada espécie, mas pode durar até dois anos, para os de águas geladas. Os grandes tubarões possuem poucos predadores naturais e são adaptados para gerarem poucos filhos, apenas para manter o equilíbrio da população marinha, com crescimento lento e vida longa.

17

¹⁷ Foto: registro de uma fêmea dando à luz.

CAPÍTULO 2: O Tubarão branco



18

Nome popular: Tubarão branco

Nome científico: *Carcharodon carcharias*

Classe: Chondrichthyes

Subclasse: Elasmobranchii

Ordem: Lamniformes

Família: Lamnidae

Medidas: nascimento: 110 -160 cm, maturidade: machos 300 - 400 cm e fêmeas 450 - 500 cm, máximo provável: 700 cm.

Identificação: pesados, focinho longo, corpo em formato de torpedo, longas fendas branquiais, primeira barbatana dorsal grande com ponta mais escura, segunda barbatana dorsal e barbatana anal pequenas, quilhas fortes na cauda de formato alongado. Dentes triangulares grandes, fortes e serrilhados. Olhos bem pretos. Brusca mudança na coloração do dorso acinzentado ao ventre branco. Manchas negras abaixo das barbatanas peitorais na junção com o corpo.

Distribuição: bem espalhado por todos os oceanos sobretudo nos habitat de suas presas.

Habitat: desde águas costeiras rasas ao oceano aberto, ilhas oceânicas e barreiras de coral, atingindo 1300 m de profundidade.

Comportamento: inteligentes e exploratórios com comportamento social altamente complexo. Predador efetivo, saindo da água ao atacar a presa. Estudos genéticos e via satélite indicam que estes tubarões são grandes migradores, cruzando oceanos e viajam anualmente entre Golfo do México e Havai.

Vida: sangue quente, mantendo constantemente sua temperatura corporal alta mesmo em águas geladas. Alimenta-se de grandes pedaços da presa desde peixes pequenos, quando jovens, até grandes mamíferos marinhos, quando adultos. botam de 2 à 10 ovos que se alimentam de ovos não fecundados após eclodirem, nascendo de 2 à 4 filhotes, após 1 ano de gestação que ocorrem com intervalos de 2 à 3 anos.

Status: Lista Vermelha da IUCN: vulnerável raro, devido evidente pesca predatória e esportiva em várias partes do mundo, geralmente ataca humanos na água mordendo e pula para pegá-los de dentro do barco. Objeto de visualização em mergulho turístico em cavernas, para alimentação e visualização de dentro de gaiolas submersas. Protegido em muitos países e por listas de conservação de espécies migratórias e regulamentada internacionalmente pela CITES¹⁹. Não se adapta em aquários e não se reproduz em cativeiro.

¹⁸ Mapa de distribuição.

¹⁹ CITES - Convenção de Washington, 1973.

Os tubarões existem há 150 milhões de anos, período em que muitos desapareceram, porém aqueles que resistiram foi devido à evolução que lhes aprimorou para se tornarem grandes predadores. Ocupando a posição do topo dos predadores o *Carcharodon carcharias*, mais conhecido como Tubarão branco ou o grande tubarão branco, evoluiu em 60 milhões de anos de existência em excelente nadador com estratégias avançadas para caçar, temido dentro e fora da água; contudo, com poucos predadores naturais seu estado de conservação é de vulnerabilidade para extinção, devido a ação humana. Sua espécie é lamniforme, isto é, pertencente a ordem dos que possuem duas barbatanas dorsais e uma anal, sendo o único representante ainda existente da família dos *Carcharodon*.



Seu antepassado mais próximo é o *Carcharodon megalodon*, extinto há 1,5 milhão de anos e pouco se sabe sobre ele, uma vez que todo estudo desses animais extintos é baseado em fósseis de arcadas e dentes, embora existam fósseis, muitos se encontram sedimentados em rochas. Se sabe que seu tamanho era três vezes maior do que seu descendente vivo, podendo ultrapassar os 25m, cujas proporções e comparações anatômicas permitiu recentemente sua reconstrução em 2D, conforme publicação na revista Scientific Reports.

²⁰ Ficha de catalogação internacional do Tubarão Branco.

²¹ Fotos de Tubarão branco em seu habitat.

Apresenta cinco fendas branquiais paralelas laterais, com a cabeça e corpo fusiforme, como um torpedo, focinho cônico, curto e largo, boca grande e arredondada em forma de arco, permanecendo quase sempre entreaberta para entrada constante de água que sai filtrada pelas brânquias sem opérculos (estruturas ósseas que as protegem e regulam a entrada e saída de água). Sem bexigas natatórias (para controle de flutuabilidade), precisam estar em constante movimento, morrendo afogados (sem respirar e afundando) caso esse fluxo seja interrompido, portanto dormem em movimento. Para isso, eles entram nas correntes marinhas e o fluxo da água os transporta sem que eles tenham que fazer qualquer tipo de esforço; sua frequência cardíaca e respiratória diminuem, assim como os reflexos, durante poucos minutos.

Vive no meio do oceano e nas águas costeiras de todos os mares e oceanos, desde que tenha populações de suas presas, como os pinídeos, que são os mamíferos aquáticos como focas, leões marinhos, lobos marinhos, elefantes marinhos, morsas, carcaças de baleias, outros animais e carcaças, todos com grande concentração de gordura para sustentá-lo.



As mandíbulas são soltas do crânio, projetando-se para fora e além do nível dos olhos para morder ou capturar suas presas, com dentes grandes, triangulares, largos e serrilhados atingindo 7,5cm de altura, dispostos em até sete carreiras com 300 dentes com troca e crescimento contínuos e inclinados para dentro, chegando a trocar até 30 mil dentes durante a vida, que substituem os que caem ou quebrem durante o ataque; não

possuem molares

22

nem raízes, mas são bifurcados para ajudar na fixação. São capazes de morder, cortar e rasgar, cujo ataque, quando não engolem a presa inteira, consiste na mordida investigativa que testa o teor de gordura da carne, soltam para deixar sangrar e enfraquecer ou até morrer e voltam para terminar a refeição; quando muito grandes como carcaças de baleias, após morderem, giram o corpo para rasgar grandes pedaços para engolir, sucessivas vezes.

A pele é branca na parte ventral (que originou seu nome) e acinzentada ou azulada na parte dorsal, com manchas escuras nas axilas, cuja coloração é essencial para sua camuflagem; uma vez que ao nadarem são confundidos com a claridade da luz solar, quando observados por baixo e com o escuro do fundo do mar, quando observados por cima. Espécies albinas são extremamente raras, tendo

²² Foto de tubarão branco com mandíbula projetada para fora para abocanhar uma presa.

sido pescada uma fêmea jovem de 145 cm na costa do Cabo Oriental - África, em 1996.

Possui duas nadadeiras peitorais triangulares e bem desenvolvidas e outras duas menores perto da barbatana caudal, também muito bem desenvolvida, assim como a grande nadadeira dorsal, que pode chegar a altura de um homem adulto, além de outras duas pequenas, a anal e a segunda dorsal também perto da caudal. Todo esse conjunto de barbatanas potencializa sua velocidade e nado silencioso, como também a pele.



23

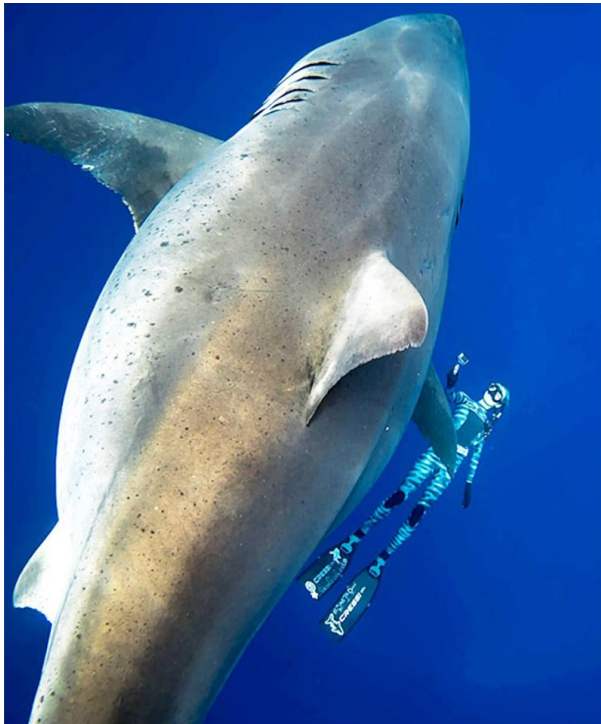
Os orifícios nazais são estreitos, os olhos pequenos, circulares e completamente negros com uma membrana que atua como refletor, aumentando a sensibilidade visual. Não possuem membrana nictitante. Sua visão é também muito bem desenvolvida, enxergando bem dentro e fora da água, sendo o único que coloca a cabeça para fora d'água para enxergar; enxerga no escuro melhor que os felinos.

Seus receptores de vibração, como a linha lateral e as Ampolas de Lorenzini, que também captam campos elétricos variados, o ajudam não só na percepção e captura de possíveis presas, como também para orientá-los em grandes travessias oceânicas. Capaz de perceber vibrações de um campo elétrico 20 mil vezes menor do que 1 volt que equivalente a batida de coração de um peixe, como também 1 gota de sangue a distâncias superiores a 3 Km, o que o orienta na existência e localização de presas e o torna muito mais agressivo.

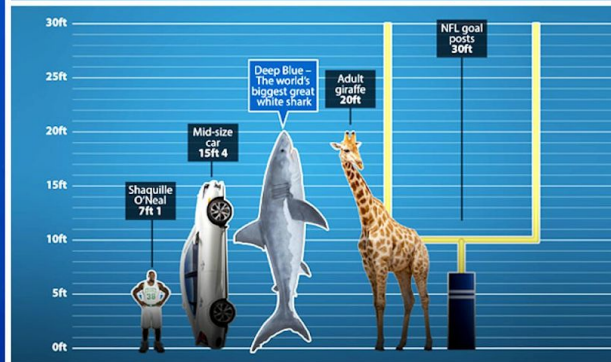
As fêmeas são maiores do que os machos atingindo 6m, embora existam casos raros que ultrapassam em muito essa medida, sendo o maior exemplar vivo uma fêmea batizada de Deep Blue, com 7m de comprimento e 2,5 toneladas

²³ Tubarão branco pulando para abocanhar a presa.

.Reproduzem-se em águas temperadas entre a primavera e verão e são ovovivíparos, a fêmea que está preparada para reprodução a partir dos 5m bota de 4 à 10 ovos que ficam alojados no útero até eclodirem, onde os mais fortes comem os mais fracos até nascerem, após 1 ano de gestação, uma média de dois tubarõezinhos com 1,5m de comprimento, dentes serrilhados prontos para viverem independentes, autônomos e de maneira solitária, pois se afastam da mãe assim que nascem para não serem devorados por ela. No primeiro ano alcançam 2m de comprimento, os machos amadurecem primeiro, aos 3,8m enquanto as fêmeas, com 4,5 ou 5m. Especula-se que os acasalamentos ocorram após grandes banquetes devido à alta concentração de indivíduos e não se reproduzem em cativeiro.



24



25

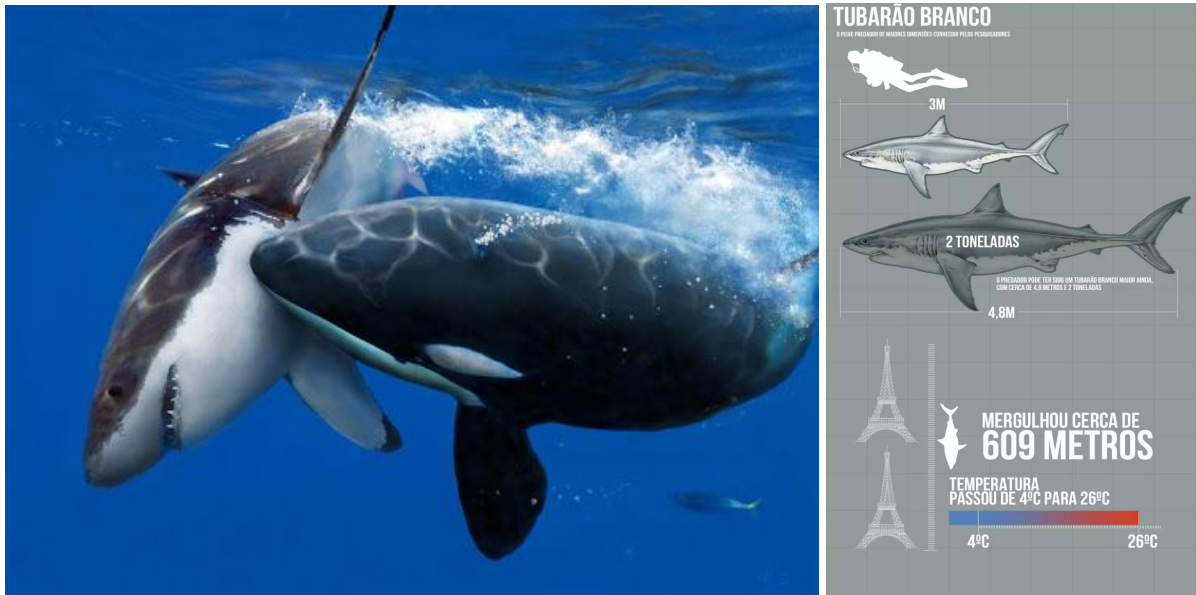
Um exemplar adulto pode abocanhar até 14 kg de carne em uma só mordida e armazenar vários quilos em seu estômago. A caça às presas consiste em estratégia de nadar em círculos para verificação e emboscada, vindo do fundo para capturá-la, matando-a já no impacto e após abocanha-la pode engoli-la inteira ou, caso seja maior, arranca um pedaço grande e se esta não morrer imediatamente certamente morrerá nas seguidas mordidas do tubarão, que irá arrancar um pedaço atrás do outro e seu sangue atrai outros tubarões. Essa forma de captura às presas, vindo velozmente do fundo para abocanhá-la o faz subir até 3m acima do nível da água, sendo o recorde registrado de 4,75m de altura, pegando a presa com suas mandíbulas e afunda novamente. Os tubarões brancos também comem carniça, cadáveres de baleia e, por engano, outros objetos flutuantes nas zonas costeiras.

²⁴ Mergulhador Ocean Ramsey nadando com with Deep Blue em fotos tiradas por Juan Oliphant, no Havaí.

²⁵ Esquema comparativo do tamanho da Deep Blue.

O tubarão branco é um animal solitário, porém às vezes se deslocam em pares ou grupos em busca de alimento e, embora sejam nômades, alguns exemplares preferem se alimentar em zonas costeiras da Califórnia, África do Sul, Austrália, como também Argentina, Brasil e Mediterrâneo, devido a essas áreas não serem profundas e as correntes marítimas e luz solar provocarem maior concentração de vida animal, no entanto não são vistos nos mares gelados do Ártico e Antártida. Costumam permanecer perto da superfície, mas chegam a 1 km de profundidade.

Foi descoberto na Austrália o que chamaram de “tubarão branco colossal” que devorou outro branco menor. Este tubarão mergulhou 609 metros, quando sua



26

27

temperatura corporal mudou de 4° para 26°, por serem tubarões de sangue quente, o que permite essa auto regulação do calor, geralmente mantida de 7 a 12 graus mais elevada do que a temperatura da água.

Seus predadores naturais são as baleias Orca e Cachalote que caçam em duplas ou grupos principalmente tubarões jovens, outros Tubarões brancos maiores, além do ser humano. Estima-se que no mundo existam apenas 10.000 Tubarões brancos. Vivem em grande área de distribuição nas águas temperadas e tropicais, em baixa densidade populacional e escassa taxa de reprodução, o que o faz vulnerável e, somada a pesca predatória humana, está em iminente extinção. Catalogados na IUCN como vulnerável e no II apêndice do convênio CITES, como vulnerabilidade explorada irracionalmente. Sua pesca é proibida em algumas áreas como Califórnia, Golfo do México, Namíbia, África do Sul, Maldivas, Israel e parte da Austrália; sendo em muitas destas áreas proibido o *shark finning*. Na convenção de Barcelona de 2017 foi considerado uma espécie ameaçada também no Mar

²⁶ Foto de Baleia Orca, predadora natural do tubarão branco.

²⁷ Esquema com a proporção do tubarão branco colossal encontrado na Austrália.

Mediterrâneo, porém nesta área não existem medidas de proteção. Estudos recentes canadenses mostram que a quantidade de Tubarão branco caiu 79% em 15 anos.

Embora os tubarões tenham fama de predadores implacáveis e o Tubarão branco ocupar o posto no topo dos predadores e também por já ter sido descoberto no estômago dessa espécie animais inteiros e intactos como golfinhos, leões marinhos de 50 kg, roupas de pescadores e até placa de automóvel dando-lhe a fama de comer tudo o que encontra pela frente, humanos não fazem parte do seu cardápio devido a carne ser muito magra e indigesta. Ataques a humanos ocorrem 90% devido a invasão territorial ou confusão do tubarão, que percebe a sequência de barulho, movimento e vibrações de algo que possa ser um possível predador ou presa, levando-o a mordida investigativa, cuja força e tamanho acabam causando sérios danos, às vezes fatais; ocorrendo devido a hemorragia que também atrai outros tubarões e peixes carnívoros. Geralmente após a mordida de reconhecimento e detectarem que esta não é sua presa, vai embora, sendo muito raro mordidas múltiplas.

Ainda que os ataques a humanos sejam esporádicos, são muito noticiados e respaldado por mais de cinquenta filmes que surgiram desde *Jaw* (Tubarão, no Brasil) de Steven Spielberg, 1975, que o retrata como vilão, fez com que o Tubarão branco ocupasse no imaginário coletivo o papel de predador voraz e sanguinário, o que pode motivar o seu assassinato.

CAPÍTULO 3: Da relação dos humanos com esses animais à importância da sua preservação

Devido ao seu tamanho, força, atividade alimentar diversificado e comportamento agressivo com qualquer coisa que se aproxime dele, existem divergências entre os cientistas de que confundam os humanos com alguma espécie das suas presas naturais, uma vez que sua visão também é apurada fazendo-o diferenciar as espécies de presas a ser atacada para usar a melhor estratégia



de ataque, contudo,

28

embora sejam muito noticiados, ataques a humanos por Tubarão branco são raros, raramente passando de mordidas investigativas, enquanto os tubarões tigre e cabeça chata já foram encontrados 3 km rio acima terem atacado humanos em

²⁸ Esquema comparativo da visão inferior do surfista com tartaruga marinha e leão marinho.

número muito maior. Sobretudo o número de mortes anuais causadas por estas três espécies é inferior às provocadas por crocodilos e serpentes marinhas e até por abelhas, vespas e hipopótamo. Segundo alguns estudos americanos ocorreram 75 ataques a humanos entre 1926 e 1991, sendo a maioria concentrada na Califórnia, África do Sul e Austrália. A morte da vítima humana, quando ocorre, é decorrente a hemorragia, o que também pode atrair outros tubarões e peixes carnívoros, pois após a mordida investigativa que detecta que esta carne tem pouca gordura abandonam a vítima, raramente voltando para outra mordida. Pesquisas mostram que 80% das mortes foi em águas quentes, equatoriais, frequentadas por indivíduos maiores e mais velhos, portanto mais violentos e perigosos.

Ao mesmo tempo em que os tubarões se tornaram um dos animais mais avançados e eficientes, encontra-se em extinção devido a pesca predatória humana que aniquila 100 milhões de animais por ano e que a natureza não consegue repor. Esse massacre é promovido por interesses comerciais, industriais, como também a super notificação de ataques a humanos.

Outros fatores também contribuem com a morte dos tubarões, como a interferência humana nos habitats através da poluição, impacto nos leitos dos mares e costas e aquecimento global, que interfere na temperatura das correntes marítimas, além da pesca esportiva de tubarões e pesca comercial de outros peixes com redes que acabam com tubarões emaranhados.

A matança cruel, denominada *shark finning*, na qual capturam o tubarão e o devolvem ao mar vivos após a amputação da sua barbatana, que agonizam até a morte por hemorragia e afogamento, sustenta um mercado altamente lucrativo de cartilagem. Por serem leves, as cartilagens são fáceis de secar e estocar ou congelar nos navios, e servem de forte alimento aos marinheiros. Além disso, são a base da sopa de cartilagem de tubarão, iguaria gastronômica das elites orientais, o que faz seu valor no comércio internacional ser muito alto, mesmo superior às carnes de tubarão, também usada na alimentação. Além do uso gastronômico da carne do tubarão e da cartilagem das barbatanas, esta também é usada nas indústrias farmacêutica e de cosméticos, como também a vitamina A.

A pele dos tubarões e raias também é usada para produzir couro, que devido às escamas embutidas produz uma superfície resistente, maleável, leve e antiderrapante conhecida como *shagreen*. A indústria também usa essa estrutura para roupas de mergulho, cobertura de equipamentos, veículos aquáticos, vestuário e moda em geral.

O fígado também é um dos motivos de pesca desses animais, pois 80% do peso deste órgão é de um óleo de elevada qualidade, usado na indústria cosmética, farmacêutica e iluminação e impermeabilização de embarcações. Atualmente os pescadores procuram por tubarões de águas profundas, por possuírem um fígado muito grande.



29

A extinção dos tubarões brancos interfere diretamente na cadeia alimentar, e as consequências, como sabemos, não se restringem só ao ambiente marítimo. Sua extinção provocaria um efeito cascata também fora dos oceanos, atingindo aves e mamíferos que se alimentam de peixes e assim por diante. Além da regularização da cadeia alimentar, os tubarões também atuam como fator da seleção natural, uma vez que caçam os mais lentos e fracos e por manterem a saúde dos oceanos por ingerirem também animais doentes, feridos e mortos. Um exemplo do impacto no bioma marinho ocorreu em 1980, na Austrália devido à pesca excessiva de tubarão que causou a explosão populacional de polvos, que engoliram quase todas as lagostas da região, o que levou a uma crise na indústria de pesca de lagosta. As consequências de longo prazo da matança do animal, porém, são imprevisíveis. Por outro lado, sem predadores naturais as populações de suas presas também explodem causando sucessivamente consequências na cadeia alimentar marinha.

Atualmente, países como Austrália e Estados Unidos, onde o *shark finning* é proibido, possuem estudos avançados na área de conservação e preservação desses animais com envolvimento de países europeus, além de outros como Brasil, centros de pesquisa, conscientização e preservação e museus que atualizam constantemente as informações, dados e publicações científicas sobre esses animais e seu status através da *Red List pela IUCN - Shark Specialist Group*, cujo conteúdo está disponível para o público em visitas presenciais ou on-line. Na África

²⁹ Fotos de shark finning e pesca predatória de tubarão.

do Sul (1991), Califórnia (1994) e Austrália (1997) foram aprovadas leis de proteção ao Tubarão branco criminalizando sua pesca.

Em conferências mundiais, têm surgido novos dados sobre espécies, taxonomia, biologia, ecologia, comportamento e diversas outras áreas, despertando novos interesses e desenvolvimentos tecnológicos e econômicos, inclusive devido o uso de satélites, *tags* acústicos e *pop up*, que por serem caros, difíceis de prender nos animais e programados para se desprender automaticamente, para viabilizarem maior custo-benefício, ampliando a abrangência das pesquisas.

Com a divulgação dos dados quanto ao massacre de tubarões, motivações e consequências para a vida na Terra, devido ao efeito dominó nas cadeias alimentares, as campanhas de conscientização têm saído do meio científico, político e econômico e atingido as pessoas comuns para mudar a visão sobre esses animais, entender a dinâmica e importância da vida marinha e aumentar a empatia por eles através de filmes, alguns comédias, desenhos animados e músicas infantis onde aparece como personagem carismático, tais como Nemo, Tutubarão, Baby Shark, turismo para avistagem de tubarões na África do Sul, mergulhos em gaiolas no Caribe, África do Sul e Austrália, mergulhos para alimentação também no Caribe, como mergulhos em aquários em Orlando e Nova York, para citar alguns. O turismo ecológico e de aventura também alavanca a economia local devido a infra estrutura necessária e de suporte.

Contudo os antigos programas de extermínio foram melhores que os atuais de conservação, fazendo com que a reposição natural de tubarões abatidos esteja em desvantagem e o progresso nesse campo seja ainda pequeno. É importante evidenciar dois testemunhos: Peter Benchley, autor do livro Tubarão que motivou o filme de mesmo nome há 45 anos, diz que atualmente se arrepende de ter escrito seu *best-seller*; Rodney Fox, atacado há mais de 40 anos, é hoje um dos maiores defensores dos tubarões, estudando-os continuamente na luta por sua preservação, diz que reviu seus conceitos, pois antes era cinegrafista com técnica para mostrá-los como vilões. O governo chinês divulgou em 2013 que a sopa de barbatana de tubarão está banida dos banquetes oficiais e restaurantes frequentados pela elite chinesa, embora não se saiba o quanto essa informação seja verídica.

É possível observar, portanto, que apesar de novas medidas adotadas, com o intuito de proteger essa espécie de tubarões, o resultado ainda é muito inferior ao necessário para que haja efetivamente a preservação dos tubarões brancos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os tubarões brancos existem há 150 milhões de anos e durante seu processo evolutivo passaram por várias adaptações para que sobrevivessem até os dias atuais, ocupando o topo da cadeia alimentar marinha. Nesse período muitas espécies desapareceram e sobreviveram apenas aquelas com as melhores condições, tornando-se o maior predador dos mares; no entanto encontra-se em eminente extinção devido a ação humana que representa sua maior ameaça e obstáculo à conservação.

Sua existência é de extrema importância, embora a reprodução seja de poucos indivíduos, estes são fundamentais para manter o equilíbrio do ecossistema marinho e a saúde dos mares.

Os estudos que começaram motivados pelos ataques à nadadores e surfistas, como também pelo comércio de barbatanas, carnes e outras partes, esportes de pesca, trouxeram uma nova consciência para sua preservação e combate à matança predatória, pois nascidos não conseguem repor a demanda humana. Enquanto o ser humano for movido pela vaidade e lucro, interferindo nos biomas, impactando no meio ambiente com interferência no comportamento e habitat das diversas espécies de vida, não só os tubarões estão em perigo, mas toda a espécie humana e a vida na Terra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMPAGNO, Leonard; DANDO, Marc; FOWLER, Sarah. *Sharks of the world*. New Jersey: Princeton University Press, 2005.

FIGUEIREDO, Ivone; MOURA, Teresa; PEREIRA, Bárbara Serra. *Taxonomia de Peixes. Tomo 1: Taxonomia de Elasmobrânquios*. 2016. Instituto Português do Mar e Atmosfera, I.P. Portugal, 2016.

JAW. Direção: Steven Spielberg. Produção: Richard D. Zanuck e David Brown. Intérpretes: Roy Scheider, Robert Shaw, Richard Dreyfuss, Lorraine Gray, Murray Hamilton e outros. Roteiro: Peter Benchley e Carl Gottlieb. Baseado no livro *Jaw*, de Peter Benchley: Universal Pictures, 1975. 1 bobina cinematográfica (124 min), son., color, 35mm.

CARBINATTO, Bruno. Megalodonte era três vezes maior que o tubarão branco, revela pesquisa. *Superinteressante*, São Paulo, set. 2020. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/megalodonte-era-tres-vezes-maior-que-tubarao-branco-revela-pesquisa/>. Acesso em: 5 out. 2020.

Lenda do Tubarão Gigante. *Discovery Channel*. Semana do Tubarão - Discovery 101 - Tubarões - 25 julho de 2019. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/video/tv/101-tubaroes>. Acesso em: jul. 2020.

IUCN - Shark Specialist Group. Disponível em: <https://www.flmnh.ufl.edu/fish/organizations/SSG/SSG.htm>. Acesso em out. 2020.
Red List of Threatened Species. Disponível em: <https://www.redlist.org>. Acesso em out. 2020.